Aus der Augenklinik
Universitätsklinikum Charlottenburg, Berlin
Direktor: *Prof. Dr. med. J. Wollensak*

DIE CONTUSIO BULBI IN DEN JAHREN 1970 BIS 1978 IM KLINIKUM CHARLOTTENBURG

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von: MONIKA STAHNKE
aus: Ingolstadt

1985

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549619_0031

Aus der Augenklinik
Universitätsklinikum Charlottenburg, Berlin
Direktor: *Prof. Dr. med. J. Wollensak*

DIE CONTUSIO BULBI IN DEN JAHREN 1970 BIS 1978 IM KLINIKUM CHARLOTTENBURG

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von: MONIKA STAHNKE
aus: Ingolstadt

Referent: Prof. Dr. med. J. Wollensak
Korreferent: Prof. Dr. med. H. Witschel

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 24.5.1985

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Einleitung	1
1.1.	Thema und Ziel der Arbeit	1
1.2.	Historischer Überblick über Augenverletzungen	2
1.2.1.	Bernardino Ramazzini	2
1.2.2.	Andere Statistiken und die Herauskristallisation der Bedeutung industrieller Fortschritte	3
1.3.	Augenverletzungsstatistiken	5
1.3.1.	Anzahl der Augenverletzungen	5
1.3.2.	Aufteilung nach Geschlecht	6
1.3.2.1.	männlich/weiblich	6
1.3.2.2.	Kinder	7
1.3.3.	Aufteilung nach Unfallhergängen	8
1.3.3.1.	Berufsunfälle	8
1.3.3.2.	Nichtberufsunfälle	10
1.3.3.2.1.	Allgemeine Zahlen	10
1.3.3.2.2.	Haus, Hof und Garten	10
1.3.3.2.3.	Sport und Spiel	11
1.3.3.2.4.	Schlägereien	12
1.3.3.2.5.	Verkehrsunfälle	12
1.3.3.2.6.	Sonstige Ursachen	14
1.3.4.	Verhältnis links/rechts	14
2.	Entstehung der Verletzungen bei Kontusionen des Auges	15
2.1.	Erkenntnisse in der Literatur	15
2.1.1.	Schaffung einer Basis durch Rudolf Berlin	15
2.1.2.	Andere Arbeiten und bessere Untersuchungsmethoden	15
2.2.	Theorien und Konzepte zum Verletzungsmechanismus	16

2.3.	Der Mechanismus der Bulbusruptur	19
2.4.	Faktoren, die die Art der Verletzung bestimmen	22
3.	Verletzungsfolgen nach Contusio Bulbi	25
3.1.	Allgemeiner Überblick über die Verletzungen	25
3.2.	Verletzungen im vorderen Augenabschnitt	27
3.3.	Verletzungen im hinteren Augenabschnitt	34
3.4.	Sonstige Verletzungen	37
3.4.1.	Lidverletzungen	37
3.4.2.	Orbitaverletzungen	37
3.4.3.	Bulbusruptur	38
3.4.4.	Verletzungen des N. opticus	39
4.	Material und Methoden	40
5.	Ergebnisse der Auswertung des eigenen Patientengutes	41
5.1.	Anzahl und prozentualer Anteil der Kontusionen, Bulbusrupturen und der perforierenden Verletzungen aus dem Gesamtkrankengut der Augenklinik in den Jahren 1970-1978	41
5.1.1.	Kontusionen: Anzahl und prozentualer Anteil am Gesamtkrankengut	41
5.1.2.	Bulbusrupturen: Anzahl und prozentualer Anteil am Gesamtkrankengut	41
5.1.3.	Perforierende Verletzungen: Anzahl und prozentualer Anteil am Gesamtkrankengut	42
5.1.4.	Das Verhältnis Kontusionen/Bulbusrupturen in den Jahren 1970-1978	43
5.1.5.	Das Verhältnis Kontusionen/Perforationen in den Jahren 1970-1978	43
5.2.	Verteilung nach Geschlecht	46

5.3.	Verteilung nach Alter	48
5.3.1.	Bei den männlichen Patienten	48
5.3.2.	Bei den weiblichen Patienten	50
5.4.	Verteilung nach traumatisiertem Auge	55
5.5.	Verteilung nach Verletzungsursache	57
5.6.	Verteilung nach Verletzungsgegenstand	61
5.7.	Verteilung nach aufgetretenen Verletzungen	66
5.7.1.	Lidverletzungen und Tränenwegsrupturen	66
5.7.2.	Verletzungen des Bulbus	66
5.7.3.	Verletzungen des knöchernen Schädels	71
5.7.4.	Verletzungen des Sehnerven	72
5.8.1.	Verteilung nach Entlassungsvisus	75
5.8.2.	Das Verhältnis Aufnahmevisus/Entlassungsvisus	78
6.	Statistische Daten zur Entwicklung der Unfallquoten von 1970 bis 1978	80
6.1.	Unfallverletzte nach Unfallkategorie in Berlin-West 1976	80
6.1.1.	Entwicklung der Arbeits- und Dienstunfälle in Berlin-West 1970-1978	82
6.1.2.	Entwicklung der Verkehrsunfälle in West-Berlin 1970-1978	86
7.	Diskussion	87
7.1.	Prozentuale Häufigkeit von Augenverletzungen, insbesondere Kontusionen und perforierende Verletzungen	87
7.1.1.	Eigenes Patientengut	87
7.1.2.	Angaben in der Literatur	87
7.1.3.	Trend	88
7.2.	Verteilung nach Geschlecht und Alter	88
7.2.1.	Eigenes Patientengut	88
7.2.2.	Angaben in der Literatur	89

7.2.3.	Trend	89
7.3.	Verteilung nach Unfallkategorie	90
7.3.1.	Eigenes Patientengut	90
7.3.2.	Angaben in der Literatur	91
7.3.3.	Trend	93
7.4.	Verteilung nach Verletzungsgegenstand	95
7.4.1.	Eigenes Patientengut	95
7.4.2.	Angeben in der Literatur	96
7.4.3.	Trend	97
7.5.	Verteilung nach kontusioniertem Auge	98
7.6.	Verteilung nach aufgetretenen Verletzungen	99
7.6.1.	Lidverletzungen und Tränenwegsrupturen	99
7.6.2.	Verletzungen des Bulbus	99
7.6.3.	Sonstige Verletzungen	102
7.7.	Verteilung nach Entlassungsvisus	103
8.	Zusammenfassung	105
9.	Literaturverzeichnis	111

1. Einleitung

1.1 Thema und Ziel der Arbeit

Es gibt schon viele Arbeiten, die sich mit der Dokumentation von Augenverletzungen, ihren Ursachen und Folgen beschäftigen.

Umso interessanter erschien uns die Frage der Dynamik auf diesem Gebiet.

Da wir in den siebziger Jahren den Eindruck gewonnen hatten, daß die Kontusionen des Augapfels zugenommen hatten, wollten wir diesen Verdacht anhand einer Auswertung des Patientengutes unserer Augenklinik belegen beziehungsweise ausräumen.

Die vorliegenden Zahlen über die Häufigkeit der Contusio bulbi aus früheren Statistiken differieren sehr stark. Dieses scheint vom Einzugsbereich der jeweiligen Klinik abhängig zu sein.

Auch die Angaben der Verletzungsursachen und -folgen waren teilweise sehr verschieden.

So konnte man sich nicht auf einen Vergleich früherer Untersuchungen mit einer eigenen neuen Auswertung beschränken. Wir mußten schon einen einigermaßen langen Zeitraum wählen, um selbst eine Trendbestimmung vornehmen zu können. Dazu wählten wir den Zeitraum von 1970 bis 1978.

1.2. Historischer Überblick

1.2.1. Bernardino Ramazzini

Das erste klassische Buch über Augenverletzungen, die als Arbeitsunfälle in Erscheinung traten, wurde im Jahre 1700 in Modena (Italien) von Bernardino Ramazzini (1633 - 1714) geschrieben. Es enthält die erste Systematik und wissenschaftliche Einordnung von berufsbedingten Verletzungen, die eine Begleiterscheinung der fortschreitenden Industrialisierung sind. Ramazzinis Erkenntnisse basieren auf vielen langwierigen und minutiös ausgearbeiteten Untersuchungen bei verschiedenen industriellen und anderen Tätigkeiten der damaligen Zeit.

Das Buch "De morbis artificum diatriba" brachte Ramazzini den Namen "Vater der industriellen Medizin" ein.

Ramazzini schätzte herumfliegende Fremdkörper als primäres Risiko für Arbeiter ein, und sein Hauptproblem lag in der Tatsache, daß sich die Arbeiter nicht von der Notwendigkeit des Tragens von Schutzeinrichtungen und des Beachtens von simpelsten Sicherheitsmaßnahmen überzeugen ließen.

Die Geschichte gibt Ramazzini recht, denn schon aus der Zeit 1200 v. Christus gibt es ein Bild am Grabmal von Ramses II in Theben, das die Beseitigung eines Fremdkörpers aus dem Auge eines Arbeiters zeigt.

1.2.2. Andere Statistiken und die Herauskristallisation der Bedeutung industriellen Fortschritts

Die ersten Statistiken über alle Arten von Augenverletzungen wurden von Zander und Geissler (1864) aufgestellt, die einen Anteil von 1,8% - 9% Augenverletzter an allen ophthalmologischen Patienten feststellten.

Schwankend mit dem Grad der Industrialisierung sind auch die statistischen Zahlen über die Augenverletzungen. Ein weiterer Faktor für die Streubreite der statistischen Angaben ist die Frage, ob Fremdkörperverletzungen miteinbezogen sind oder nicht.

1899 analysierte Praun die Statistiken von 45 Kliniken verschiedener Nationalitäten Europas und kam auf einen Anteil von 4,89% Augenverletzter an allen ophthalmologischen Fällen; dieser Prozentsatz stieg in Industriegebieten auf 8% an.

Weidmann (1888), der in Zürich Untersuchungen an ophthalmologischen Patienten vornahm, nennt einen Anteil von 10,41% Augenverletzungen. Davon gehen mehr als die Hälfte (56%) zu Lasten der Fremdkörperverletzungen.

Aus Tübingen gibt es sehr umfangreiche Statistiken aus den Jahren 1896 bis 1911 (Hartmann, 1901; Rosenberg, 1901; Schütz, 1903; Braun, 1907; Hescheler, 1907; Pfeilsticker, 1910; Jooss, 1912; Huppenbauer, 1912). Von 90 652 Augenpatienten waren 10,5% Verletzte.

Den Beweis für die These, daß es mehr Augenverletzte mit steigendem Grad der Industrialisierung gibt, lieferten Minton (1949) und Cridland (1929). Minton fand in London 30%

Verletzte bei den ophthalmologischen Patienten, Cridland ermittelte 1909 39% und 1928 53% Augenverletzte im wesentlich stärker industrialisierten Sheffield.

1959 berichtete Roper-Hall aus Birmingham über 90% bei der Arbeit oder im Haushalt Verletzte am gesamten Pool der Augenverletzten.

Holland (1965) ermittelte den Anteil, der durch industrielle Unfälle hervorgerufenen Augenverletzungen mit 53%. Lindstedt (1966) berichtet aus Schweden über 12% Augenverletzte am Gesamtpatientengut der Augenklinik.

Von Yuasa et al. (1967) aus Osaka wird ein Anteil von 7,8% genannt.

Jaensch zeigte sich 1962 sehr zuversichtlich in Bezug auf eine Verringerung der Zahl von Augenverletzungen für die folgende Zeit (Einführung des Kapitels über Augenverletzungen in Velhagen, Der Augenarzt V, 1962).

Doch in der Überarbeitung dieses Kapitels (das gleiche Buch, 1978, Jaensch, Pietruschka, Rostock) stellt Pietruschka fest, daß sich diese Hoffnung in den letzten 15 Jahren leider nicht erfüllt hat. Pietruschka: "Mechanisierung und Automatisation vieler Produkionszweige, prophylaktische Aufklärung und Vorsichtsmaßnahmen, arbeitsmedizinische Kontrolle und Organisation haben keine Reduzierung der Gesamtzahl der Augenverletzungen zur Folge haben können, weil die allgemeine Industrialisierung und Mechanisierung aller Lebensbereiche, die unaufhaltsame Zunahme des motorisierten Straßenverkehrs, Steigerung der Geschwindigkeiten, der zur Anwendung kommenden Energie und des menschlichen Leistungsvermögens auf allen Gebieten, aber auch mehr Freizeitbe-

schäftigung, Spiel und Sport die Verletzungsmöglichkeiten der Augen offensichtlich erhöht haben."

Pietruschka hat eine Steigerung der durch Verkehrsunfälle und durch mutwillige Schlägereien (meistens unter Alkoholeinfluß) hervorgerufenen Augenverletzungen festgestellt. Die Zahl der im Haushalt und bei Freizeitbeschäftigungen entstandenen Verletzungen hält er nach Vergleichen der Literatur für unverändert.

1.3. Augenverletzungsstatistiken

1.3.1. Anzahl der Augenverletzungen

1962 wurden im Rahmen eines Kolloquiums über Augenverletzungen auf der 48. Tagung der Württembergischen Augenärztlichen Vereinigung folgende Feststellungen getroffen: Unter allen Unfällen sind die Augen in 10 - 20% betroffen. Fast die Hälfte aller Augenverletzungen ereignen sich im Haushalt und bei den Freizeitbeschäftigungen. Im Vordergrund der Verletzungsarten stehen die Contusio bulbi und die perforierenden Verletzungen; also sind die mechanischen Augenverletzungen am häufigsten.

Nach übereinstimmenden Aussagen vieler Autoren, die über Augenverletzungen berichtet haben, liegt der Anteil der Augenverletzten am gesamten Krankengut der Augenkliniken bei 10-15%.

Holland (1965) konnte bei einer Analyse von 2 309 Fällen keine Zunahme der stationär behandlungsbedürftigen Augenverletzten im Zeitraum von 1950 bis 1964 feststellen. Im Durch-

schnitt waren es 12% aller stationären Patienten; davon entfielen 35,3% auf Perforationen und 27,1% auf Kontusionen.

In einer Arbeit von Wollensak und Hornung aus dem Jahre 1965 wird über 1981 stationär behandelte Augenverletzte berichtet, die im Zeitraum von 12 Jahren aufgenommen worden waren. Sie stellten einen Anteil von 13,2% aller stationären Patienten. Etwa die Hälfte dieser Patienten wurde wegen perforierender Augenverletzungen und Bulbusrupturen eingewiesen.

Auch Jaensch und Pietruschka (1977) sprechen von einer Beteiligung von 10-15% der stationär behandelten Verletzten am Pool aller stationären Augenpatienten. Die Kontusionen machen unter ihnen nur einen Anteil von 2 - 3% aus.

1.3.2. Aufteilung nach Geschlecht

1.3.2.1. männlich/weiblich

Bei den Augenverletzungen überwiegt nach Angaben vieler Autoren das männliche Geschlecht und zwar im Verhältnis 3-5 : 1 (Hass, 1960: 87% : 13%; Suveges und Zajacz, 1967: 81,5% : 18,5%; Holland, 1964: 89,6% : 10,4%; Boudet et al., 1973: 86,2% : 13,3%; Dittberner, 1969: 80% : 20%). Die Statistiken zeigen also übereinstimmend, daß 80 - 90% der Augenverletzungen zu Lasten der Männer gehen. Duke-Elder (1972) sieht den Grund für diese Wichtung in der vorrangigen Rolle, die die Männer in der Industrie (als arbeitendes Mitglied) innehaben.

So fand z.B. Lambah (1968) in einer Industriestadt Englands einen besonders hohen Anteil von Männern unter den Augenver-

letzten. Es ergab sich eine Verteilung von 94,3% männlichen zu 5,7% weiblichen Patienten.

Eine Feststellung von Holland (1964) würde diese These untermauern: "Sehr gering ist der Anteil der Frauen an den Berufsunfällen. Er liegt hier nur bei 2,5% (es handelt sich weit überwiegend um Frauen bis zum 30. Lebensjahr), während er bei den nicht berufsbedingten 19,3% beträgt."

Boudet und Arnaud (1973) stellten im Vergleich dazu fest, daß es beim männlichen Geschlecht ebenso viele Augenverletzungen am Arbeitsplatz wie außerhalb des Arbeitsplatzes gibt.

Beim männlichen Geschlecht liegt der Höhepunkt der Verletzungen im 2. Lebensjahrzehnt, bleibt im 3. Lebensjahrzehnt ungefähr auf gleicher Höhe und fällt dann sehr deutlich ab. Holland dazu: "Die Berufsunfälle haben ihr Maximum mit dem Eintritt in den Beruf bis etwa zum 25. Lebensjahr. Die Häufung in diesem Alter ist sicher nur zum Teil darauf zurückzuführen, daß der Anteil dieser Altersgruppen an der Zahl der insgesamt Beschäftigten besonders groß ist. Er dürfte in der Unerfahrenheit der jugendlichen Arbeitnehmer seine Hauptursache haben."

1.3.2.2. Kinder

Der größte Anteil an den Augenverletzten liegt im Erwachsenenalter, aber interessanterweise ist die Häufigkeit von Augenverletzungen bemerkenswert hoch (und ausgesprochen bedeutungsvoll, da es sich größtenteils um schwere Verletzungen mit gravierenden Folgen handelt) im Kindesalter (Jaensch, Pietruschka, Rostock 1977).

Holland (1964) nennt die Beteiligung der Kinder (bis 15. Lebensjahr) mit 20%. Er hat weder in der Häufigkeit noch in der Art und Schwere der Verletzungen eine Änderung in den Jahren zuvor feststellen können.

Bei Seidelmann (1876) sind Kinder unter 15 Jahren in 21,5% beteiligt, bei Landesberg (1877) sind es 23,7%, und Garrow berichtet von 14,5% (1923).

Die Tübinger Studie zwischen 1896 und 1911 (Huppenbauer 1912) ergab einen Anteil von 13,9% (unter 14 Jahren) an allen Augenverletzten.

Zum Geschlechtsvergleich im Kindesalter stellte Pietruschka (1978) fest, daß nur im Kleinkindesalter Jungen und Mädchen etwa gleich häufig betroffen sind; sonst spiegelt sich das gleiche Verhältnis wider wie im Erwachsenenalter. Im Adoleszentenalter (15. bis 20. Lebensjahr) zeigen sich deutliche Häufungsgipfel bei der Verletztenzahl.

1.3.3. Aufteilung nach Unfallhergängen

1.3.3.1. Berufsunfälle

Bei den meisten Augenunfallstatistiken stehen berufliche Tätigkeiten als Unfallursache im Vordergrund, vor allem in der metallverarbeitenden Industrie beim Umgang mit Hammer und Meißel, beim Drehen, Schleifen, Schmieden, Gußputzen, gefolgt von Arbeiten im Bau-, Verkehrs- und Transportwesen. Zur Differenzierung der Augenverletzungen, wenn leichtere und oberflächliche Verletzungen, wie Fremdkörper und Erosionen der Bindehaut und Hornhaut außer acht gelassen werden, spielen in metallverarbeitenden und Baubetrieben Perfora-

tions- und Kontusionsverletzungen der Augäpfel die wichtigste Rolle als häufigstes und ernstestes Unfallgeschehen. Nach der Statistik von Holland (1964) stehen bei den Berufsunfällen erwartungsgemäß die perforierenden Verletzungen an erster Stelle mit 36,8%; erst an 4. Stelle folgen die Kontusionen (15,7%).

Pietruschka (1978): "Etwas mehr als die Hälfte aller Augenverletzungen ereignen sich am Arbeitsplatz."

Nach Waubke und Ullerich (1968) beträgt die Zahl der Augenverletzungen unter den Arbeitsunfällen trotz zunehmender Sicherung des Arbeitsplatzes noch 20%. Die Hauptursache liegt in ungenügender Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen.

Pigur und Pigur (1969) ermittelten aus dem Material der Arbeitsschutzinspektion Jena einen prozentualen Anteil von 4,28% Augenunfällen unter allen Arbeitsunfällen.

Nach Pietruschka (1978) stehen Arbeitsunfälle beim männlichen Geschlecht mit 47,3% an erster Stelle als Erblindungsursache; beim weiblichen Geschlecht wurde eine einseitige Erblindung durch Arbeitsunfälle nur in 5,7% verursacht. Smith (1969) berichtet über eine steigende Zahl von industriellen Fremdkörperverletzungen von 1964 bis 1965. Die Häufigkeit von Arbeitsunfällen nimmt ab 1952 ständig ab, aber gleichzeitig ist eine Zunahme der Gesamtzahl der Augenunfälle zu verzeichnen (Wollensak und Hornung, 1965). Im gleichen Zeitraum gibt es eine Zunahme der Arbeitsplätze und eine Minderung der Arbeitsleistung des Einzelnen (in Wochenstunden). Das bedeutet, daß die Zunahme der Unfälle im Augenbereich zu Lasten der steigenden Anzahl der Freizeitunfälle geht.

Nach einer Analyse von Dittberner (1969) ereigneten sich 76,5% in der Industrie und 9,6% in der Landwirtschaft. Im Bericht von Holland (1965) liegen die Berufsunfälle mit 53,5% an der Spitze aller Verletzungsursachen. Bei einer Unterteilung der Berufsunfälle in die verschiedenen Sparten führen die metallverarbeitenden Berufe mit 40,6% die Reihe an; es folgen das Baugewerbe mit 19,1% Verletzungen, dann Landwirtschaft und Forsten mit 12,1%.

Bemerkenswert ist, daß die Hälfte der Verletzungen der Augen fern vom Arbeitsplatz, also bei Freizeitbeschäftigungen, auftreten.

1.3.3.2. Nichtberufsunfälle

1.3.3.2.1. Allgemeine Zahlen

Müller (1962) berichtet über 50%, Holland (1964) über 46,5%, Wollensak über 52% und Kutschera (1962) über 44,3% außerbetriebliche (also in der Freizeit erworbene) Verletzungen des Sehorgans.

Nur Dittberner (1969) hat einen Wert von 13,8% Augenunfällen bei Freizeitbeschäftigungen herausgefunden.

1.3.3.2.2. Haus, Hof und Garten

In der Statistik von Holland (1964) schlagen die Augenunfälle in Haus, Hof und Garten mit 12,8% zu Buche. Hier liegt der Anteil des weiblichen Geschlechts mit 25,8% wesentlich höher als bei allen anderen Unfallarten.

Besonders häufig sind Verletzungen beim Holz Hacken (dominierend mit 37%), wobei überwiegend ältere Menschen betroffen werden. Es folgen dann die Verletzungen beim Werken und bei Reparaturarbeiten (24%). Hier zeigten sich Verletzungen ausschließlich bei Männern! Das weibliche Geschlecht dominiert bei den Unfällen bei sogenannten reinen Hausarbeiten. Bei den häuslichen Unfällen stehen mit 40% die Kontusionen deutlich an der Spitze, gefolgt von den perforierenden Augenverletzungen (34,9%) und den leichteren Verletzungen. Die Kontusionen waren hauptsächlich Folge vom Holz Hacken.

1.3.3.2.3. Sport und Spiel

Kutschera (1962) sah 11,6% Augenverletzungen durch Sport und Spiel.

Holland (1964) nennt 1,3%, Jaensch und Pietruschka (1978) ermittelten 1% Sportunfälle als Ursache für eine Augenverletzung. 1,6% davon waren Kontusionen; in 0,9% lagen Perforationen vor. Auch Holland gibt an, daß es sich bei den Sportunfällen fast ausschließlich um Kontusionsverletzungen, durch Fußball, Schlagball, Hockeyschläger und Ellenbogen hervorgerufen, handelt. Er kommt auf einen Anteil von 97% Kontusionen.

Augenunfälle bei unbeaufsichtigtem Spiel und Unfug haben Jaensch und Pietruschka in 22% der Fälle. Führend ist auf diesem Gebiet die Kontusion mit 29,9% (davon 15,7% Kinder); die perforierenden Verletzungen folgen mit 20,4%.

1.3.3.2.4. Schlägereien

Unfälle bei Schlägereien (fast immer nachts und im Zusammenhang mit Alkohol) sah Holland in 3,6% der Fälle. Dort stehen die Kontusionen (63,7% !) bei den Verletzungen weit im Vordergrund; es gab 10% perforierende Augenverletzungen.

Bei Jaensch und Pietruschka fanden sich Kontusionen als Folge einer Schlägerei in 20,8% und Perforationen in 1,8% (bei einem Gesamtanteil von 8% Augenverletzter durch Schlägereien).

1.3.3.2.5. Verkehrsunfälle

Hollwich und Huismann (1969) sahen Augenverletzungen (einschließlich Lidverletzungen) bei 5% der durch Verkehrsunfälle Verunglückten. Der Anteil der perforierenden Verletzungen scheint ihrer Meinung nach im Steigen begriffen. In 64% wurde der Fahrer, in 33% der Beifahrer betroffen.

Kutschera (1962) gibt 7% Augenverletzte durch Verkehrsunfälle an.

In der Analyse von Jaensch und Pietruschka sind über 10% aller Augenverletzungen Folge von Verkehrsunfällen; davon sind in fast 32% beide Augen betroffen. Es handelt sich zum größten Teil um Windschutzscheibenverletzungen.

Die Angaben von Holland (1965) zu den Verkehrsunfallfolgen weichen etwas ab: Der Anteil der Augenverletzungen durch Verkehrsunfälle ist zwar sehr gering (1,9%), doch haben diese Verletzungen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Es handelt sich meistens um recht gravierende Verlet-

zungen, die durch das Aufschlagen des Kopfes gegen die Windschutzscheibe bedingt sind. Häufig bestehen Verletzungen beider Oberlider und der Nasenwurzel, zuweilen in durchgehendem Schnitt, oft kombiniert mit ein- oder doppelseitigen Perforationen der Augäpfel. Bei anderen Verletzungsursachen ist die beidseitige Perforation überaus selten. Verursacher der Perforationen sind die vorgespannten Sekuritglasscheiben, die beim Aufprall in viele kleine scharfkantige Splitter zerfallen. In Hollands Statistik führten 46,7% der Verkehrsunfälle zu perforierenden Verletzungen und 20% zu Kontusionen. Keiner der Verunglückten hatte den Sicherheitsgurt angelegt! Der zeitliche Verlauf zeigt 1962 einen sprunghaften Anstieg der Augen- und Lidverletzungen durch Verkehrsunfälle, nachdem es in den Jahren davor eine relativ geringe und konstante Verletztenzahl gegeben hatte. Holland verfolgte diese Steigerung bis 1966; sie übertraf bei weitem die allgemeine Steigerung der Unfallhäufigkeit im Straßenverkehr.

Auch Müller-Jensen und Allmaras (1968) haben einen sprunghaften Anstieg der Augenverletzungen durch Verkehrsunfälle von 0,7% auf 1,6% innerhalb von drei Jahren festgestellt. 94% waren sogenannte Windschutzscheibenverletzungen.

Friedrich (1968) fand 58,5% perforierender Bulbusverletzungen durch splitterndes Frontscheibenglas.

Das Verhältnis von einseitigen zu doppelseitigen Augenperforationen beträgt bei Hollwich und Huismann 20,4% : 1. Auch andere Autoren kamen zu ähnlichen Ergebnissen (Holland sowie Meyerratken (1966): 18 : 1; Friedrich: 13 : 1).

1.3.3.2.6. Sonstige Ursachen

Aus der Statistik von Holland sind hier gesondert zu nennen: sonstige Unfälle (5,4%), Unfälle durch Feuerwerkskörper (1,2%) und Jagdunfälle (0,3%).

1.3.4. Verhältnis links/rechts

Während Perforations- und Kontusionsverletzungen außer durch Explosionen und Verkehrsunfälle vorwiegend einseitig vorkommen, werden bei Verätzungen meist beide Augen betroffen. Nur bei speziellen Arbeiten mit Hammer und Meißel, bei Schlosserarbeiten, beim Drehen und Feilen ist das linke Auge mehr gefährdet (Jaensch und Pietruschka).

Von 91,6% einseitigen Augenverletzungen spricht auch Holland. Die doppelseitigen Verletzungen sah auch er vor allem bei Verätzungen und Verbrennungen.

Wenn man alle Verletzungsarten berücksichtigt, ist das linke Auge gering häufiger betroffen als das rechte (um 2,4%). Eine wesentliche Bevorzugung einer Seite kann man jedoch nicht unmittelbar aus diesem Ergebnis herauslesen. Betrachtet man die perforierenden Verletzungen gesondert, so ist das linke Auge um 5,5% häufiger betroffen als das rechte.

Bei der sogenannten Hammer-und-Meißel-Anamnese fällt dieser Unterschied noch deutlicher ins Auge: in 61% ist das linke und nur in 39% das rechte Auge betroffen. Dieses ist durch die Arbeitsweise mit Hammer und Meißel bedingt, denn meist wird der Gegenstand in der linken Hand gehalten, die linke Schulter etwas nach vorn gedreht, so daß das linke Auge dem Objekt zugewandter ist als das rechte.

2. Entstehung der Verletzungen bei Kontusionen des Auges

2.1. Erkenntnisse in der Literatur

2.1.1. Schaffung einer Basis durch Rudolf Berlin (1833-1897)

Der Pionier auf dem Gebiet der Untersuchungen der Folgen von Augapfelprellungen für das Auge war Rudolf Berlin. Er erkannte als erster die Bedeutung der genauen klinischen Beobachtung und Untersuchungen und bemühte sich, die vielen Ergebnisse der Experimente, die er zur Fragestellung durchgeführt hatte, auszuwerten und zu interpretieren.

Durch seine Auswertungsresultate hat er eine feste und logische Basis für die weitere Forschung auf dem Gebiet der Augenverletzungen geschaffen.

Seine Untersuchungsreihe bestand in einer genau ausgearbeiteten Serie von Kontusionen an Tieraugen mit abgestuften Kontusionsstärken. Die Augen wurden sehr sorgfältig auf durch die Kontusionen entstandene Veränderungen untersucht und die Erkenntnisse fixiert.

Nach Berlin wurde auch das Berlinsche Ödem benannt, eine recht dramatische Veränderung der Retina als Kontusionsfolge.

2.1.2. Andere Arbeiten und bessere Untersuchungsmethoden

Es gibt viel Literatur und spezielle Abhandlungen über Beobachtungen auf dem Gebiet der Contusio bulbi (z.B. Cooper, 1859; Arlt et al., 1899). Die frühen Beobachtungen wurden zusammengefaßt von Praun (1899) und Wagenmann (1915).

In den letzten 50 Jahren hat die Spaltlampe die Auffindung und Herausarbeitung klinischer Effekte von stumpfen Traumen wesentlich erleichtert und genauer gemacht.

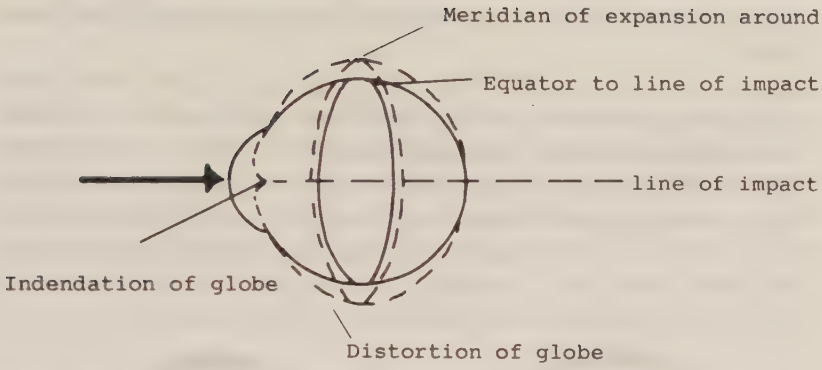
Das wesentlichste Werk, das es auf dieser Grundlage über die Traumen und ihre Folgen gibt, ist die Arbeit von Vogt (1921 - 1941).

Die Literatur über die okulären Folgen von Explosionen oder Sprengungen ist weniger ausführlich, die erste stammt von Stöwer (1907). Er beschrieb die Folgen einer Explosion in einer Munitionsfabrik.

Seitdem hat sich zu diesem Thema einiges an Erfahrung angesammelt, die meisten Aufschlüsse stammen aus den Kriegen.

2.2. Theorien und Konzepte zum Verletzungsmechanismus

Der genaue Mechanismus bei den Kontusionsverletzungen ist noch nicht vollständig bekannt. Es gibt eine klassische Erklärung - begründet von Arlt (1875) -, die den größten Teil der Verletzungsfolgen der, gewöhnlich von anterior nach posterior, wirkenden Kraft des Aufpralls zuschreibt, die den Augapfel mit Macht im Äquator zur Richtung der Stoßeinwirkung ausdehnt. Als Entlastung für diese Ausdehnung tritt eine rundherumgehende laterale Distorsion auf, die die plötzliche antero-posteriore Kompression auffängt und damit weitgehend kompensiert.



The Effect of a Concussion of the Globe (nach Duke-Elder)

Dieses Konzept ergänzte Förster (1887) dahingehend, daß als Folge des Aufschlags eine Druckwelle den flüssigen Inhalt des Auges durchquert, die, nach Eindellung der Kornea durch den Aufprall, das Kammerwasser zurück- und damit vor die Linse und die Iris drängt und gleichzeitig den Glaskörper gegen den hinteren Pol schleudert.

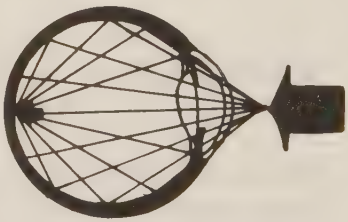
1900 publizierte Ogilvie eine detaillierte Theorie zur Erklärung der Herkunft fovealer Schäden durch Augenkontusionen. Das Auge wurde einer flüssigkeitsgefüllten Kugel gleichgesetzt, in der Vibrationswellen von dem Aufschlagspunkt des Stoßes (des anfliegenden Körpers) zu einem korrespondierenden Punkt auf der gegenüberliegenden Seite reflektiert würden. Dort wäre auch die Hauptbelastung zu erwarten. Doch um diese Reflektionstheorie als plausible Erklärung für die Makulaschäden bei Kontusionen des Bulbus anzuerkennen, müßte das Auge eine komplizierte Parabolform haben. Außerdem

reicht diese Theorie nicht zur Klärung von den öfter zu verzeichnenden Linsenverletzungen bei Kontusionen (Wolter, 1963).

Es muß daran erinnert werden, daß der Augeninhalt, wenn er als unkomprimierbare Flüssigkeit angesehen wird, einen Stoß von ventral nicht einfach in direkter Stoßlinie weiterleiten würde, sondern er würde sich mit explosiver Kraft in sämtliche Richtungen vom Augenzentrum aus zur Peripherie ausbreiten. Dabei würde der Augeninhalt gegen die äußeren Umwandungen geschleudert werden.

Die Kraft eines Aufpralls durchquert das Auge. Die Areale von direktem und contrecoup sind schwarz gekennzeichnet.

(nach Duke-Elder)



Zur Illustration der Konzentration von Kraftwellen an der Hinterwand durch Reflektion von der Ummantelung des Auges.

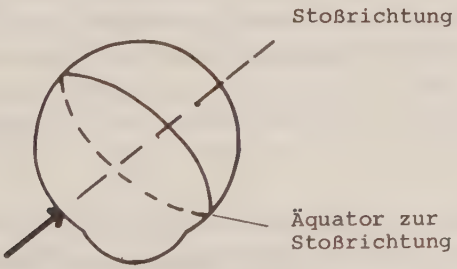
Dieses Konzept ist schon weitaus besser durchdacht, aber einige komplizierte Folgen der plötzlichen Bewegung müßten noch ergänzt werden, so z.B.: die spastische Kontraktion der traumatischen Pupille (traumatische Pupillenstarre), die Flut von Kammerwasser zur Peripherie , wenn die Vorderkammer zusammengedrückt wird, der Schub und Rückprall der Linse, die plötzlichen Bewegungen in der Glaskörpermasse, der Druck

mit dem die Choroidea und die Retina gegen die Sklera gepreßt werden.

Alle diese Komplikationen und ihre Wechselwirkungen untereinander bedingen ein viel komplexeres und komplizierteres Bild, als mit so einfachen hydrodynamischen Konzeptionen, wie einer unkomprimierbaren Flüssigkeit, die einen Aufprall in alle Richtungen weiterleitet, erklärt werden kann.

2.3. Der Mechanismus der Bulbusruptur

Wenn ein Aufprall das Auge zusammendrückt, tritt eine forcierte Expansion des Bulbus am Äquator zu dieser fortgeleiteten Aufprallinie auf. Dabei kann es leicht zu einer Ruptur am locus minoris resistentiae kommen, nämlich dort, wo der Äquator dem Limbus am nächsten ist.



Der Mechanismus der Bulbusruptur (nach Duke-Elder)

Pietruschka beschreibt den Mechanismus der Bulbusruptur folgendermaßen: Bei der Bulbusruptur erfolgt die Berstung

der Augenhüllen infolge einer extremen Augeninnendrucksteigerung, welche die Deformierbarkeit des Bulbus und damit den Dehnungswiderstand des Augenkapselgewebes übersteigt. Die Eröffnung der Bulbushülle erfolgt dabei von außen nach innen.

Cherry (1972) unterscheidet zwischen direkter und indirekter Bulbusruptur: Der flüssige Inhalt des Bulbus ist nicht kompressibel. Trifft nun eine direkte diffuse Kraft auf den Bulbus auf, kann es

a) zu einer direkten Ruptur an der Aufprallstelle kommen oder
b) zu einer indirekten Bulbusruptur an der dem Aufprall abgewandten Seite.

Die Lokalisation variiert von Bulbus zu Bulbus und wird meist die schwächste Stelle der Bulbuswand sein.

Die Sklera ist am hinteren Pol am dicksten (1-1,35 mm), die Dicke nimmt nach vorn hin ab (bis zum Äquator auf 0,4-0,6 mm). Die minimale Dicke der Sklera (0,3 mm) befindet sich posterior der Ansätze der Musculi recti, deren Sehnen nochmals 0,3 mm dick sind, so daß sie auch wieder eine Gesamtstärke von 0,6 mm hat.

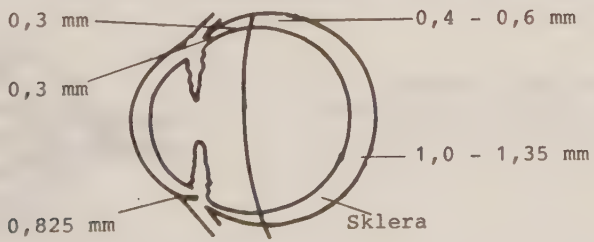
Anscheinend ist die Skleradicke allein nicht ausschlaggebend für die Lokalisation der Ruptur, denn sonst würden sich dort alle indirekten Sklerarupturen befinden. Cherry konnte dieses nur bei 42% feststellen. Bei 50% war die Rupturstelle am Limbus unter intakter Konjunktiva. Bei 0,8% rupturierte der hintere Pol.

Bei den indirekten Rupturen am oder anterior des Äquators war die Lokalisation bevorzugt im superioren (und da im

nasalen) Quadranten. Das beruht darauf, daß die häufigste Aufprallstelle am Bulbus im am meisten exponierten tempero-inferioren Quadranten liegt, der nicht durch Braue, Nase oder Wange geschützt wird.

Bei Aufprall auf den tempero-inferioren Quadranten geht die Aufprallkraft als Verlängerungslinie weiter nach oben, rückwärts und einwärts und preßt den Bulbus gegen die superior-posterior-nasale Orbitawand. Da durch den Aufprall auf den Bulbus der Durchmesser des Auges in der Aufprallinie verringert und der Durchmesser in der Äquatorlinie zur Aufprallinie vergrößert wird (um bei vergrößerter Oberfläche das Volumen konstant zu halten), ist die Distorsion am Äquator zur Aufprallinie am größten. Wenn die Aufprallstelle selbst nicht rupturiert, ist es also am wahrscheinlichsten bei tempero-inferiorem Aufprall, daß die Ruptur am Äquator zu dieser Aufprallinie passiert, der die nasal-superiore Gegend beinhaltet. Weitere Prädisposition dieser Gegend für indirekte Rupturen sind Schwächung durch Durchzug von Schlemm'schen Kanal und Gefäßen am inneren Sklera-Sulcus und der Druck des Bulbus auf die Trochlea, wobei der Bulbus dort imprimiert wird.

Dicke der Sklera (nach Cherry, 1972)



Äquator

2.4. Faktoren, die die Art der Verwundung bestimmen

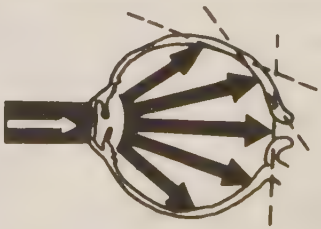
Die Verwundungskapazität eines Stoßes oder Aufpralls hängt von der beteiligten kinetischen Energie ab. Diese ist wiederum abhängig vom Gewicht und der Beschleunigung des Objektes. Die kinetische Energie eines sich bewegenden Körpers steigt arithmetisch an mit seinem Gewicht und geometrisch mit seiner Beschleunigung.

Ein äußerer Stoß kann innere Verletzungen hervorrufen, obwohl die äußere Hülle vollkommen unverletzt erscheint. Sämtliche Folgen des Aufpralls hängen von mehreren Faktoren ab, die natürlich teilweise auch kombiniert auftreten können.

Es gibt den direkten Aufprall (direct impact) eines Objektes auf den Augapfel mit den maximalen Effekten am Aufprallpunkt.

Beim übertragenen oder weitergeleiteten Aufprall (transmitted impact) geht eine Druckwelle - durch den plötzlichen Stoß hervorgerufen - durch den flüssigen Augeninhalt und verteilt sich in alle Richtungen, manchmal mit einer explosiven Kraft; in diesem Fall kann die stärkste Verletzung an einer dem Aufprallpunkt entfernten Stelle sein (contrecoup).

Dann kann noch eine indirekte Kraft wirken, wobei der Aug-

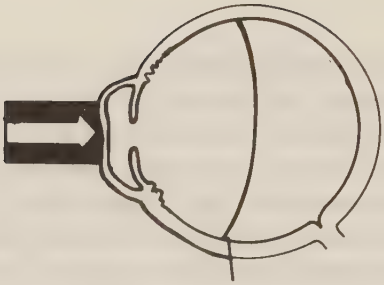


Indirekte Ruptur
am Punkt des Contrecoup
(nach Cherry, 1972)

apfel gegen den elastischen Inhalt der Orbita und gegen die resistenten Knochenwände geschleudert wird.

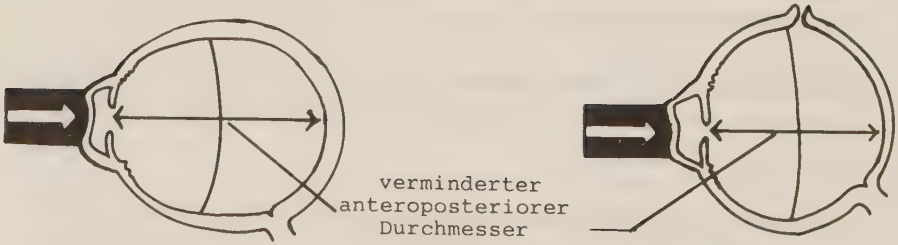
Typische Folgen von direkten stumpfen Traumen am Bulbus sind: intra-oculare Hämorrhagien, Subluxation der Linse, Cataracta traumatica, Verletzungen der Macula (Ödem, Blutungen, Ruptur, Foramen), Rupturen der Choroidea oder der Retina (mit Abhebung; Duke-Elder, 1972).

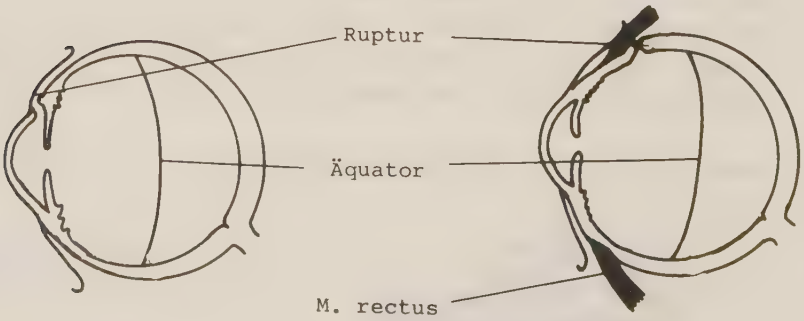
Die Typen von Verletzungen, die auf indirekte Traumen des Augapfels folgen, variieren stark mit den Strukturen, die den ersten Stoß auffangen (Lagrange 1917 - 18).



Direkte Ruptur

Indirekte Ruptur





Indirekte Limbusruptur unter intakter Konjunktiva

Indirekte Ruptur parallel zum Äquator zwischen Ansatz der Mm. recti und Äquator

(nach Cherry, 1972)

3. Verletzungsfolgen nach Contusio bulbi

3.1. Allgemeiner Überblick über die auftretenden Verletzungen

Erste Folge einer einfachen Prellung des Augapfels ist die sogenannte Abwehrtrias: Photophobie, Tränen und Blepharospasmus. Sonst variiert das klinische Bild nach einer Kontusion stark.

Die Symptomatikund unmittelbaren Folgen reichen vom einfachen Hyposphagma über die Bindehautruptur, Erosio corneae, das Hyphäma, die Irissphinkterrisse, Iridodialyse, paralytische Mydriasis, Subluxation und Luxation der Linse, Glaskörpereinblutung, das Berlinsche Ödem der Retina, über Aderhauteinrisse zur Ablatio retinae und zum partiellen oder vollständigen Ausriß des Sehnerven (Velhagen, 1978).

Auch die Stärke der Kontusion hat einen wesentlichen Einfluß auf die Art der Verletzungsfolgen. Eine weniger schwere Kontusion verursacht meist nur geringe oculäre Reaktionen, wie eine geringe perilimbare gemischte Injektion mit Zellvermehrung in der Vorderkammer, (vielleicht durch eine geringe Beschleunigung des Kammerwassers), ferner eine traumatische Iridoplegie mit einem nicht sehr ausgeprägten Gefühl der Irritation und des Unbehagens (Duke-Elder, 1972). Derselbe Autor weist auch eindringlich darauf hin, in einem solchen Fall das Auge unmittelbar nach dem Trauma genau zu untersuchen, da es leicht passieren kann, daß sonst einige der Verletzungen (kleine Perforationen, minimale Hornhauttrübungen etc.) nicht mehr gesehen oder übersehen werden.

Eagling (1974) betont ebenfalls die Tatsache, daß gleich nach der Einlieferung der Patienten eine peinlich genaue

Untersuchung mit Status "... zusammen mit Bildern von Lidrissen, -abschürfungen, subkonjunktivalen Hämorrhagien oder cornealen Flecken, anhand derer der Aufprallpunkt bestimmt wurde" vorgenommen werden muß.

Bei stärkeren Kontusionen, im Gegensatz dazu, präsentiert sich ein charakteristisches Sofortbild, das häufig schwer genauer abzuschätzen ist, weil es nach dem Trauma einige Zeit dauert, bis die Lider abgeschwollen oder die Blutungen abgeklungen und resorbiert sind. Normalerweise tritt Schmerz auf, verbunden mit Photophobie und Tränenfluß, der Visus ist oft reduziert (manchmal bis zur bloßen Wahrnehmung von Licht mit falscher Projektion).

Drei Gesichtspunkte sind bei jeder stärkeren Kontusion des Auges zu beachten. Je nach Art und Stärke der Gewalteinwirkung kommt es zu:

a) Formveränderungen des Bulbus
b) Verdrängung des flüssigen und halbflüssigen Inhalts des Augapfels und dadurch bedingten Druckveränderungen
c) Verlagerungen des gesamten Bulbus in der Orbita.
(Velhagen, 1978)

Eine sehr starke Gewalteinwirkung kann natürlich die Lider, die Orbita oder das ganze Auge zertrümmern (Bulbusruptur); aber im Fall weniger starker Läsionen ist normalerweise nur das vordere und das hintere Segment des Auges bevorzugt betroffen.

Die klinische Bedeutung dieser Tatsache erkannte der französische Ophthalmologe Frenkel (1916).

3.2. Verletzungen im vorderen Augenabschnitt

Die Gruppe von Läsionen, die gewöhnlich im vorderen Segment gefunden wird, ist auch als anteriores traumatisches Syndrom nach Frenkel bekannt. Es finden sich dort: eine traumatische Mydriasis, eine Hyphäma, kleine Einrisse nahe des Pupillarrandes der Iris, oft eine Subluxation der Linse und eine Iridodialyse verschieden starker Ausprägung (Duke-Elder, 1972). Durch den direkten Aufprall des die Kontusion verursachenden Gegenstandes werden als erstes die Lider, die Hornhaut, die Sklera und die Bindehaut zu betroffen.

Die Verletzungen der Lider werden gesondert behandelt.

An der Hornhaut kann es zur Erosio kommen, dem sehr schmerzhaften Epitheldefekt. Ferner kann eine vorübergehende Hornhauttrübung durch ein Ödem auftreten. Dann ist es noch möglich, daß sich Fremdkörper in der Hornhaut festsetzen.

In einer französischen Studie von 1973 (Boudet, Arnaud, Rasoanavio) wird die Häufigkeit der Lokalisation der Aufprallwunde folgendermaßen angegeben:

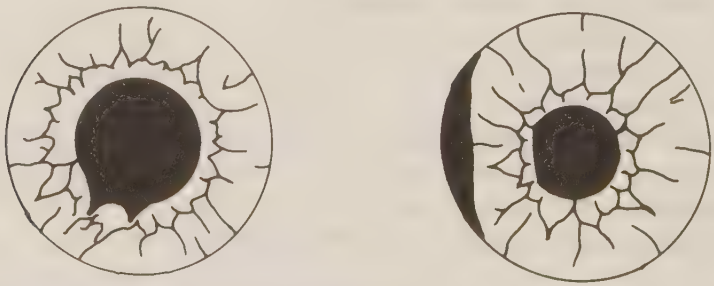
Hornhaut	58,10%
Sklera	37,46%
Hornhaut/Sklera	4,40%

In der Bindehaut können Risse und subkonjunktivale Blutungen (Hyposphagma) auftreten. Auch dort können sich Fremdkörper festsetzen. Fast bei jeder Kontusion zeigt sich eine konjunktivale Injektion und ein Bindehautödem (Chemosis).

Durch den Aufprall gibt es eine langwierige Hyperämie des vorderen Bulbusabschnittes (ziliare Injektion).

Wenn es zu einem Riß in der Vorderfront des Ziliarkörpers oder der Iris (zwischen den zirkulären und den longitudinalen Muskelfasern) mit Verletzung von Blutgefäßen kommt, resultiert eine Einblutung in die Vorderkammer, ein primäres Hyphäma. Dabei handelt es sich um eine sehr häufige Folge von Kontusionen; Eagling (1974) schreibt, daß stumpfe Traumen in den meisten Fällen ein Hyphäma erzeugen. Die Häufigkeiten bei anderen Untersuchern gehen von 17% (Boudet et al., 1973) über 49% (Rostocker Univ. Augenklinik, 1969) bis 54% (Brandt und Liedloff, 1971). Beale und Wood (1973) haben eine Aufteilung zwischen Fällen mit totalem Hyphäma und solchen mit partiellem Hyphäma gemacht. Sie fanden bei 227 Fällen in 85% ein partielles und bei 15% ein totales Hyphäma.

An der Regenbogenhaut entstehen Sphinkterrisse, meist in Form V-förmiger Einrisse im Pupillarbereich. Der Sphinkter reißt in der Regel dann ein, wenn im Moment des Traumas die Pupille weit und der Muskel ausgezogen und damit verdünnt ist. Sphinktereinrisse können in der Regel zu einer irreversiblen traumatischen Mydriasis führen.



Kontusionsverletzung der Iris: Sphinkterriß der Iris bei 7 Uhr. Pupille im Augenblick der Kontusion weit, Sphinkter daher dünn und einrißbereit. - Iridodialyse bei 9 Uhr. Pupille im Augenblick der Kontusion eng, Iriswurzel dünn ausgezogen und einrißbereit (Nach: Hollwich, Verletzungen des Auges, Thieme 1976).

Ist jedoch im Augenblick des Aufpralls die Pupille verengt, der Sphinkter kontrahiert und die Regenbogenhaut flächenhaft ausgezogen, reißt die Regenbogenhaut an der Wurzel ab, und es entsteht eine Iridodialyse. Je nach dem, wie weit die Iriswurzel eingerissen ist, handelt es sich um eine inkomplette oder komplette Iridodialyse. Bei weit abgerissener Wurzel kann Iridodonesis vorkommen; meistens steht diese aber in Zusammenhang mit einer Linsenluxation. Die Häufigkeiten einer Iridodialyse werden mit 11% (Boudet et al.) und 10% (Brandt, Liedloff), die des Sphinkterrisses mit 10% (Brandt, Liedloff) angegeben.

Stumpfe, nicht perforierende Verletzungen der Augen führen in einem hohen Prozentsatz zu Schäden der Kammerwinkelregion. Pathogetisch handelt es sich um Einrisse zwischen den longitudinalen und zirkulären Muskelanteilen des Ziliarkörpers mit Verletzungen des Trabekelwerkes. Im deutschen Sprachraum hat diese Verletzung die Bezeichnung "Kontusionskammerwinkel" oder "Kammerwinkelrezessus".

Bei den postkontusionellen Veränderungen des Kammerwinkels handelt es sich um

1. Vertiefung der Vorderkammer
2. Zerreißung des trabekulären Maschenwerkes
3. Einrisse im Bereich des Ziliarmuskels
4. Trennung der longitudinalen von den zirkulären Muskelanteilen

(Thiel und Pülhorn, 1974)

Wolff und Zimmermann (1962) beobachteten an 300 enukliierten Augen mit Kontusionsanamnese Zerreißungen des trabekulären Maschenwerkes und vor allem Einrisse zwischen den zirkulären und longitudinalen Anteilen des Ziliarmuskels, klinisch meist durch ein Hyphäma charakterisiert. Die longitudinalen Muskelanteile blieben dabei in Verbindung mit dem Skleral-

sporn und bildeten die neue vordere Begrenzung eines vertieften Kammerwinkels. Daneben war jede Kombination mit einer Iridodialyse und Zyklodialyse auszumachen.

Von Mooney (1972) gibt es eine Einteilung in drei Schweregrade bezogen auf die unterschiedliche Beteiligung der Kammerwinkelstrukturen:

Grad I - Zerreißungen vorwiegend des uvealen Maschenwerkes

Grad II - Kleinere Spaltbildungen im Ziliarkörperbereich, die in

Grad III - von einer schwerwiegenden Trennung von longitudinalen und zirkulären Muskelanteilen gefolgt ist.

Nach den Ermittlungen von Eagling (1974) und schon vorherigen Untersuchungen (Tönjum, 1966; Mooney, 1972) zeigt sich eigentlich immer ein Kammerwinkelrezessus nach einem makroskopischen Hyphäma. Ein hoher Anteil der Patienten mit einem verlängerten primären Hyphäma hat extensive Kammerwinkelrezessus. Ein kleiner Anteil der Patienten mit extensiven Kammerwinkelrezessus zeigte bei Eagling damit verbunden einige leichtere oder schwerere Verletzungen an anderen Strukturen des vorderen Segments.

Der Sitz des Rezessus kann vorhergesagt werden durch die Gegenwart einer traumatischen Mydriasis; der betroffene Teil der Pupille ist atonisch und zieht sich weder richtig zusammen noch erweitert er sich ganz. Diese Stelle korrespondiert mit der Position des Kammerwinkelrezessus.

Die Angaben über die Häufigkeit von Kammerwinkelveränderungen nach Bulbuskontusionen mit Vorderkammereinblutungen schwanken nach Angaben verschiedener Autoren zwischen 20%

Bild I
Normaler Kammerwinkel im linken Bildanteil. Veränderungen Grad I in der rechten Bildhälfte. Bei (a) Zerreißungen der Irisfortsätze, bei (b) des uvealen Maschenwerkes.

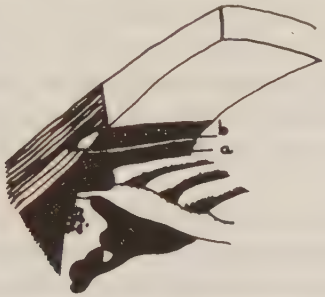


Bild II
Kammerwinkelverletzung Grad II: Einriß zwischen longitudinalen und zirkulären Fasern (c) des Ziliarmuskels.

Bild III
Tiefer Einriß in den Ziliarmuskel (d). Grad III. Starke Vertiefung des Kammerwinkels.

(Nach: "Das Cleft-Syndrom und seine klinische Bedeutung", Thiel und Pülhorn, Klin. Mbl. Augenheilk. 165 (1974), S. 513.)

und 100%, der Schwerpunkt liegt bei 70% (Tönjum, 1973: 100%; Britten, 1965: 20%; Mooney, 1972: 77%; Thorkilgaard und Moestrup, 1967: 45%; Hung und Yang, 1973: 75%; Syrdalen, 1970: 57,8%).

Kontusionell bedingte Pupillenstörungen sind außer der irreversiblen traumatischen Mydriasis die vorübergehende traumatische Iridoplegie und der etwas seltenere Sphinkterkrampf.

Häufig kommt es durch Abrisse oder Einrisse des Aufhängebandes der Linse zu deren Verlagerung. Bei der Luxatio lentis liegt die Linse unter der Kornea, in der Vorderkammer oder im Glaskörper. Bei der Subluxatio lentis befindet sie sich in der Regel noch im Gebiet der Pupille, ist aber nach der Seite, oben oder unten verschoben, zuweilen auch etwas nach hinten gekippt. Die Häufigkeit des Auftretens einer Subluxation der Linse wird mit 7,2% (Beale und Wood, 1973) bzw. 3% (Brandt und Liedloff, 1971) angegeben. Velhagen (1978) nennt eine Prozentzahl von 6,7% für die Existenz von Luxatio und Subluxatio lentis nach einer Kontusion. Boudet und Arnaud (1973) fanden 1% postkontusionelle Linsenluxationen.

Das Auftreten einer Kontusionskatarakt wurde bei 6-17% der Kontusionsfälle festgestellt (Rostocker Augenklinik, 1969: 5,8%; Brandt und Liedloff, 1971: 6%; Beale und Wood, 1973: 15%; Boudet et al., 1973: 17%).

Unmittelbar im Anschluß an eine Kontusion und während einiger Tage danach kommt es häufig zu Störungen des intraokulären Druckes. Zunächst tritt eine intraokuläre Hypotonie auf; sie kann plötzlich oder allmählich in eine Hypertonie umschlagen. Nach Eaglings Untersuchungen (1974) zeigte das verletzte Auge immer einen niedrigeren Druck als das normale. Bei Kontrollen nach 6 Wochen und 6 Monaten war bei

allen Patienten der intraokuläre Druck wieder auf das normale Niveau zurückgegangen. Eagling: "Die normale Antwort des intraokulären Druckes nach einer zu einem Hyphäma führenden Verletzung ist eine Periode der Hypotonie, deren Länge mit der Schwere der Verletzung variiert. Wenn er nicht durch eine Uveitis verkompliziert wird, geht der intraokuläre Druck auf sein normales Niveau zurück und bleibt nach 1-2 Wochen stabil."

Thiel und Pülhorn (1974) beobachteten in der frühen posttraumatischen Phase bei noch bestehendem Hyphäma unterschiedlicher Ausprägung bei einigen Patienten eine meist subakute Drucksteigerung, die sich jedoch nach Resorption der Vorderkammerblutung sehr schnell auf Normwerte einpendelte. Sie fanden über diesen Zeitpunkt hinaus keine weiteren erhöhten Druckwerte.

Erhöhter intraokulärer Druck kann schon in frühen posttraumatischen Phasen auftreten oder erst als Spätkomplikation nach einigen Jahren. Bei später auftretenden Drucksteigerungen spielen Veränderungen der Linse eine große Rolle. Cordier et al. (1971) schreiben, daß eine Drucksteigerung durch die postkontusionellen Veränderungen der Kammerbucht, z.B. Fibrose des Trabeculum corneo-sclerale sowie auf Subluxation, Goniosynechien oder ein schon vorher bestehendes Glaukom zurückzuführen ist.

Alper (1963) sowie Tönjum (1968) haben nach ihren umfangreichen Untersuchungen festgestellt, daß bei postkontusionellem Glaukom die Kammerwinkelveränderungen bei entsprechend erhöhtem Abflußwiderstand wenigstens 180° umfassen.

Die Literaturangaben bezüglich der Häufigkeit des postkontusionellen Glaukoms sind nicht einheitlich; es liegt sicher

eine unterschiedliche Auswahl des Krankengutes zugrunde. So werden von Alper (1963) 50%, Blanton (1964) 7%, Tönjum (1968) 4% und Mooney (1973) 8% angegeben.

3.3. Verletzungen im hinteren Augenabschnitt

Eine der häufigsten Läsionen, die gewöhnlich im hinteren Segment des Bulbus auftreten, sind retinale Ödeme und bisweilen auch Blutungen (Duke-Elder, 1972). Es kann sowohl der hintere Teil der Retina als auch die Peripherie betroffen sein. Die Commotio retinae ist eine von den gravierenden Verletzungen , begleitet von intraretinalen Blutungen oder Glaskörpereinblutungen aus der Pars-plana-Region. (Es handelt sich hierbei um das posteriore Gegenstück zum Hyphäma.)

Die Commotio retinae ist eine Ischämie umschriebener Netzhautbezirke als Folge einer prellungsbedingten spastischen Kontraktur der Netzhautarterien. Die Netzhaut erscheint getrübt und weißgrau. Wenn diese Veränderungen am Hinteren Pol auftreten, handelt es sich um ein sogenanntes "Berlinsches Ödem".

Bei Untersuchungen von Eagling (1974) hatte ein Drittel der Patienten Kontusionszeichen in der Makularegion. Es zeigte sich, daß schwere Ödeme der Makula gewöhnlich Folgen eines lokal begrenzten (also nicht diffusen) Aufpralls waren. Bei zwei Dritteln dieser Fälle fanden sich auch Verletzungen im vorderen Segment in verschieden starker Ausprägung. Die Ursache der retinalen Ödeme ist durch den coup-contrecoup-Mechanismus zu erklären, wobei das Ödem direkte contrecoup-Wirkung ist.

Das Ödem verschwindet meistens nach ein paar Tagen oder Wochen und hinterläßt in der Regel keine funktionellen Störungen. Es kann jedoch nach Verschwinden des traumatischen Netzhautödems im Bereich der Makula eine degenerative Veränderung bestehen bleiben, die ein Zentralskotom nach sich zieht. Durch stärkere Traumen können Risse in der Retina oder der Choroidea entstehen. Bei Einriß der Aderhaut konzentrisch zur Papille und unverletzter Makula entsteht kein funktioneller Ausfall. Die Schädigung der Netzhaut kann auch (aber sehr selten) als scharf ausgestanztes Makulaloch in Erscheinung treten. Dann folgt natürlich ein Funktionsverlust.

Bei jugendlichen nichtmyopen Augen liegt der Netzhautriß bevorzugt an der Einmündungsstelle der Ora serrata (Orariß). Das ältere myope oder senile Auge kann an jeder Stelle, bevorzugt temporal oben, einreißen (Hollwich, 1976).

Weidenthal und Schepens (1966) fanden als Grund für das häufige Auftreten von höheren nasalen Rissen heraus, daß Traktion in der Glaskörperbasis diese Risse hervorruft. Jeder Einblutung in den Glaskörper liegt eine Schädigung der Natzhautgefäße zugrunde. Massive Glaskörperhämorrhagien resorbieren sich nur sehr zögernd und haben häufig vitreale Strangbildungen durch proliferative Umwandlung zur Folge, die dann als Spätfolge eine Netzhautablösung verursachen können (Ryan und Allen, 1979).

Prozentuale Häufigkeiten von Glakörperhämorrhagien: 12% (Boudet et al.); 14% (Beale und Wood); 9,5% (Velhagen).

Velhagen gibt die Häufigkeit des Berlinschen Ödems mit 29,4% an. Beale und Wood fanden bei 10% ihrere Patienten makuläre Veränderungen und bei 11% retinale Blutungen. Bei Eagling

zeigten sich bei 35% der Fälle periphere Netzhautschäden, bei einem Drittel davon waren retinale oder choroidale Risse feststellbar.

Abb.: Frische Aderhautverletzung. Konzentrisch zum Papillenrand verlaufende hellweiße Einrisse, wodurch das Weiß der Lederhaut sichtbar wird. Unterblutung (dunkle Stellen) des Verletzungsbereichs (25 J., weibl.). (Nach Hollwich, "Augenheilkunde", Thieme Verlag, 1976)

Eine weitere mögliche Folge einer Kontusion ist die hintere Glaskörperabhebung. Nach Duke-Elder sind die Glaskörperabhebungen nicht ungewöhnlich. Diese Abhebung tritt (nach Brandt und Liedloff, 1971) praktisch immer in Form der sogenannten einfachen hinteren Abhebung auf, d.h. der Glaskörper weist nur geringe Zeichen einer Destruktion auf, die Retraktion des Gerüstwerkes ist gering, die abgehobene hintere Grenzschicht liegt nicht weit von der Netzhaut entfernt. Sanguiseinlagerungen in den Glaskörper stellen bei schweren Kontusionen einen geläufigen Befund dar. Daß eine solche retrovitreale Blutung durch Abdrängung der hinteren Grenzschicht mit Imhibierung der hinteren Glaskörperabschnitte und nach-

folgender Destruktion schließlich zu einer irreversiblen Glaskörperabhebung führt, ist erklärlich (Brandt und Liedloff).

Eine nicht so häufige Kontusionsfolge ist die traumatische Amotio. In der Literatur wird ihr Vorkommen mit 15% angegeben (Haik, et al., 1968). Sie tritt gehäuft bei stark myopen Patienten auf. Es ist nicht immer gesichert feststellbar, ob eine Abhebung wirklich kontusionsbedingt ist. Cox et al. (1966) fanden in einer Retrospektivstudie Orarisse als einen häufigen Grund für Retina-Ablösungen.

3.4. Sonstige Verletzungen

3.4.1. Lidverletzungen

Es treten Riß-, Schürf- und Prellungswunden auf. Die meisten Kontusionen rufen Lidhämatome und Ödeme der Lider hervor. Relativ häufig finden sich auch Lidemphyseme. Man findet oft Lidabrisse im inneren Lidwinkel oder ein traumatisches Lidkolobom. Dabei reißt gelegentlich das Tränenröhrchen.

3.4.2. Orbitaverletzungen

Eine recht harmlose Kontusionsverletzung ist die einfache Orbitalblutung durch Gefäßverletzungen der A. ophthalmica oder der A. carotis. Es kommt dabei zur Protusio bulbi.

Ernster sind schon die Orbitafrakturen zu beurteilen. Orbitafrakturen können sehr verschieden sein. Entsprechend verschieden sind auch ihre Folgen. Isoliert werden der Boden, das Dach, die mediale und die laterale Wand der Orbita

betroffen. Traumatischer Enolphthalmus, Diplopie und Sensibilitätsstörungen im Bereich der Infraorbitalnerven sind die Hauptsymptome der Orbitabodenfrakturen (Blow-out-Fraktur). Boenninghaus (1977): "Nach Gewalteinwirkung auf den Bulbus bricht der Orbitaboden an seiner dünnsten Stelle - zusammen mit dem Orbitafett - in die Kiefernhöhle ein, ohne daß die Fraktur durch den Infraorbitalrand geht (indirekte Orbitabodenfraktur)". Symptome:

a) Parästhesien im zweiten Trigeminusast
b) Doppelbilder durch Absinken des Bulbus
c) Bewegungseinschränkung des Bulbus beim Blick nach oben durch Einklemmung des M. rectus inf. und des M. obliquus inf.

Blow-out-Fraktur

(Nach: Boenninghaus, "Hals-Nasen-Ohrenheilkunde", Springer Verlag 1977)

3.4.3. Bulbusruptur

Bei starken Traumen kann es zur Bulbusruptur kommen; abhängig von Art, Schwere und Lokalisation des Aufpralls erfolgt

eine direkte Ruptur am Aufprallort oder eine indirekte Ruptur an einer anderen abgelegenen Stelle. Es kommt zur Eröffnung der Bulbushülle häufig mit Sklerarissen, Luxation der Linse, Glaskörperhernie in die Vorderkammer, Hämophthalmus, totaler Amotio, totaler Iridektomie und Uveaprolaps. Nicht selten ist der Verlust des Auges oder zumindest der Verlust der Sehfähigkeit (Cherry, 1972; Ryan und Allen, 1979).

3.4.4. Verletzungen des N. opticus

In einigen Fällen ist auch der N. opticus an den Folgen eines Traumas beteiligt. Er kann sowohl reversible als auch irreversible Schäden erleiden.

Zu den reversiblen Schädigungen zählt die Opticuskompression durch ein Nervenscheidenhämatom. Nach Resorption des Hämatoms tritt normalerweise wieder volle Sehkraft ein.

Bedenklicher ist dagegen eine Quetschung oder eine Abscherung des Nerven durch Orbitastrukturen oder Knochensplitter bei Frakturen. Es kann zu einer Atrophie des Sehnerven führen.

Die dramatischste Verletzung ist die Avulsio nervi optici, also der Abriß des Sehnerven am Augapfel. Eagling (1974) hatte unter 108 Kontusionspatienten einen solchen Fall. Die Häufigkeit einer Sehnervenbeteiligung an einem Trauma wird von Boudet et al. (1973) mit 1,8% und von Arrata (1974) mit 0,5-4% angegeben.

4. Material und Methoden

Es wurde die Auswertung der Krankengeschichten von 690 Patienten, die eine stumpfe, nicht perforierende Verletzung des Bulbus erlitten hatten, vorgenommen. Die Patienten lagen in dem Zeitraum von 1970 bis 1978 stationär in der Augenklinik der Berliner Universitätsklinik Charlottenburg.

Es wurde eine Aufteilung nach Alter, Geschlecht, traumatisiertem Auge, Verletzungsursache, Verletzungsgegenstand, aufgetretenen Verletzungen und Entlassungsvisus gemacht. Als Vergleich wurden auch die Patienten mit einer perforierenden Augenverletzung aus dem gleichen Zeitraum ausgezählt. Bei ihnen wurde aber keine Aufsplitterung und Auswertung vorgenommen.

5. Ergebnisse der Auswertung des eigenen Patientengutes

5.1. Anzahl und prozentualer Anteil der Kontusionen, Bulbusrupturen und der perforierenden Verletzungen aus dem Gesamtkrankengut der Augenklinik in den Jahren 1970 bis 1978

5.1.1. Kontusionen: Anzahl und prozentualer Anteil am Gesamtkrankengut

Die Kontusionen haben, wenn man die Ergebnisse von 1970 denen von 1978 gegenüberstellt, weder ab- noch zugenommen.

1970: 61 Fälle, das sind 4,61% des Gesamtkrankengutes

1978: 78 Fälle, das sind 4,42% des Gesamtkrankengutes

Die Gesamtzahl der Patienten der Augenklinik ist gewachsen (von 1970: 1322 auf 1978: 1764), doch die Zahl der Kontusionen ist mitgewachsen.

Doch dieses Gleichbleiben der Kontusionsfälle, wie es sich auf den ersten Blick zeigt, trügt. In dem Zeitraum 1970-1978 fanden einige Bewegungen in der Anzahl der Kontusionen statt. Es gab von 1971 bis 1975 einen Anstieg um 2,52% (1971: 3,9% - 1975: 6,42%), dann von 1975 auf 1976 einen Abfall um 2,87% (1976: 3,55%), der 1977 (3,42%) noch anhielt.

1978 wurde das Ausgangsniveau ungefähr wieder erreicht durch einen Anstieg um 1,0%.

5.1.2. Bulbusrupturen: Anzahl und prozentualer Anteil am Gesamtkrankengut

Die Bulbusrupturen zeigen einen ähnlichen Verlauf wie die Kontusionen. Keine Tendenz ist erkennbar, wenn man die Ergebnisse von 1970 denen von 1978 gegenüberstellt.

1970: kein Fall
1978: kein Fall

1971 gab es 0,21% Bulbusrupturen, die sich bis 1973 um 0,09% verminderten. 1974 fanden sich 0,41% Bulbusrupturen, also fast eine Verdoppelung gegenüber 1971. Es handelt sich hier um einen einmaligen Spitzenwert.

1975 und 1976 lagen die Werte bei 0,12%, und fielen 1977 auf 0,05% und 1978 wieder auf 0% ab.

Der Spitzenwert der Rupturen fiel nicht mit der größten Patientenzahl zusammen. Es sind also auch keine Zusammenhänge mit der Entwicklung der Patientenzahlen erkennbar.

5.1.3. Perforierende Verletzungen: Anzahl und prozentualer Anteil am Gesamtkrankengut

Die perforierenden Verletzungen (ohne Fremdkörperverletzungen) verhalten sich anders als die Kontusionen. Sie sind ziemlich stetig von 1970 bis 1978 gesunken.

1970: 41 Fälle, das sind 3,10% des Gesamtkrankengutes
1978: 18 Fälle, das sind 1,02% des Gesamtkrankengutes

Der Niveauunterschied beträgt 2,08%.

Es gab bei der Verminderung drei größere Stufen: 1970 zu 1971 (0,6%); 1972 zu 1973 (0,7%); 1974 zu 1975 (0,6%). Also gingen die perforierenden Verletzungen hauptsächlich in den Jahren 1971 bis 1975 zurück.

5.1.4. Das Verhältnis Kontusionen/Bulbusrupturen in den Jahren 1970 bis 1978

Während der Gesamttrend bei den Kontusionen und den Bulbusrupturen parallel verlief, konnte sonst keine weitere Übereinstimmung festgestellt werden. Auch die Maxima der beiden Verletzungsarten stimmen nicht überein.

Im Gesamtdurchschnitt entfielen auf 100 Kontusionen 2,96 Bulbusrupturen.

5.1.5. Das Verhältnis Kontusionen/Perforationen in den Jahren 1970 bis 1978

Das Verhältnis der Kontusionen zu den perforierenden Verletzungen hat sich von 1970 zu 1978 von

1970: 2/3 zu 1/3 auf 1978: 3/4 zu 1/4

verschoben.

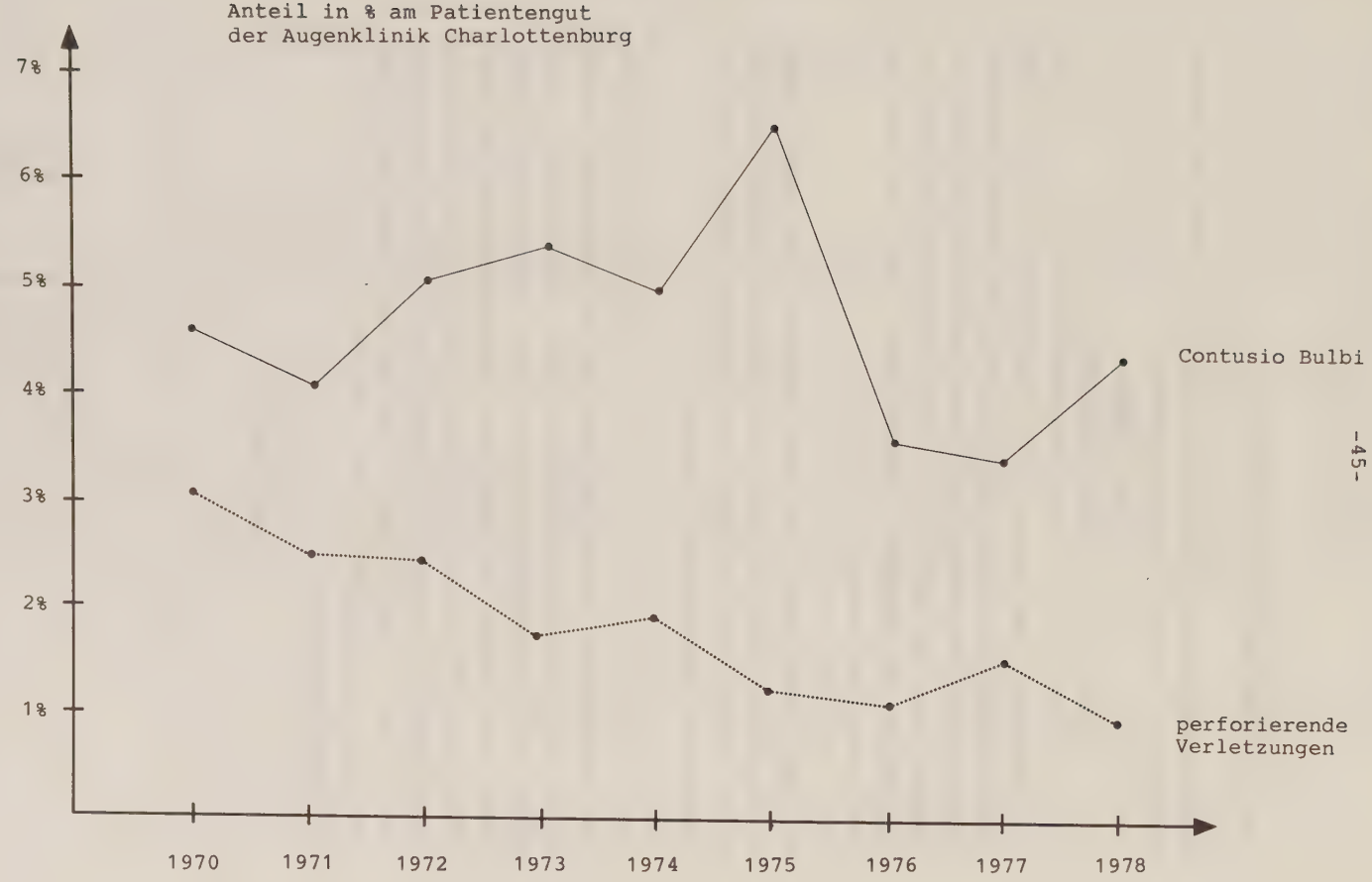
Auch dieses Ergebnis zeigt deutlich einen Rückgang der perforierenden Augenverletzungen.

1975, zur Zeit des maximalen Anstiegs der Kontusionen und eines fast maximalen Abfalls der Perforationen betrug das Verhältnis sogar 5/7 zu 2/7.

(Zu 5.1. siehe Tabelle 1)

Tabelle 1:

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Zahl der Patienten insg.	1322	1445	1454	1647	1692	1683	1859	1901	1764
Contusio bulbi	61 (4,61%)	56 (3,88%)	72 (4,59%)	88 (5,34%)	77 (4,55%)	108 (6,42%)	66 (3,55%)	65 (3,41%)	78 (4,42%)
Bulbusruptur	-	3 (0,21%)	2 (0,14%)	2 (0,12%)	7 (0,41%)	2 (0,12%)	2 (0,11%)	1 (0,05%)	-
Perforierende Verletzungen	41 (3,10%)	36 (2,50%)	36 (2,48%)	29 (1,76%)	32 (1,89%)	21 (1,25%)	22 (1,18%)	29 (1,53%)	18 (1,02%)


Anteil in % am Patientengut
der Augenklinik Charlottenburg
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
Contusio Bulbi
perforierende
Verletzungen

5.2. Verteilung nach Geschlecht

In den neun Jahren verteilen sich die Kontusionen im Durchschnitt zu

64% auf Männer
11% auf Frauen
und 25% auf Kinder
(bis vollendetes 14. Lj.).

Im Vergleich der Jahre 1970 (62,3% Männer) und 1978 (68,0% Männer) zeigt sich bei der männlichen Beteiligung ein Anstieg; doch es scheint sich dabei nicht um einen Trend zu handeln, denn in den Jahren dazwischen schwankt die Beteiligung der Männer zwischen 63,0% und 57,0%. Nur 1975 gibt es noch einen Zwischenwert mit 67,3%.

Bei der Beteiligung der Frauen zeichnet sich ein klarer Anstieg ab. Während sie 1970 noch bei 9,8% lag, sind es 1978 schon 16,7%. Die größten Steigerungsraten setzen in den Jahren 1975 und 1976 sowie 1978 an.

Der Vergleich der Werte von 1970 (27,9%) und 1978 (15,4%) bei den Kindern (bis zum vollendeten 14. Lebensjahr) würde einen Abfall der kindlichen Beteiligung signalisieren. Doch wenn man die Entwicklung in den Jahren dazwischen untersucht, zeigt sich, daß keine klare Entwicklung stattgefunden hat. Bis 1974 lag der Anteil der Kinder an den Kontusionsverletzungen bei 29$\pm$2%. 1975 sank die kindliche Beteiligung um 10% ab, stieg im darauffolgenden Jahr wieder um 4% und 1977 noch einmal um 8%, um 1978 den absolut niedrigsten Wert überhaupt anzunehmen.

(Siehe Tabelle 2)

Tabelle 2:

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Gesamtzahl der Kontusionen und Bulbusrupturen	61	59	74	90	84	110	68	66	78
Anzahl der männlichen Patienten	38 (62,3%)	37 (62,7%)	43 (58,1%)	57 (63,3%)	51 (60,7%)	74 (67,3%)	42 (61,8%)	38 (57,6%)	53 (68,0%)
Anzahl der weiblichen Patienten	6 (9,8%)	4 (6,8%)	7 (9,5%)	7 (7,8%)	10 (11,9%)	16 (14,5%)	11 (16,1%)	8 (12,1%)	13 (16,7%)
Patienten unter bzw. bis 14 Jahre	17 (27,9%)	18 (30,5%)	24 (32,4%)	26 (28,9%)	23 (27,4%)	20 (18,2%)	15 (22,1%)	20 (30,3%)	12 (15,4%)

5.3. Verteilung nach Alter

Nachdem die anteilsmäßige Beteiligung der Männer und der Frauen an der Contusio bulbi dokumentiert wurde, ist es interessant, innerhalb der beiden Geschlechtergruppen eine Unterteilung nach dem Alter vorzunehmen. Es wurde eine Aufsplitterung in Lebensjahrzehnte vorgenommen.

Im Durchschnitt waren die Kontusionen im Zeitraum 1970 bis 1978 folgendermaßen verteilt:

5.3.1. Bei den männlichen Patienten:

	Prozentualer Anteil aller Patienten	Prozentualer Anteil nur der männlichen Patienten
1. Lebensjahrzehnt	10,6%	12,9%
2. "	19,2%	23,4%
3. "	20,3%	24,8%
4. "	16,8%	20,5%
5. "	7,3%	8,9%
6. "	4,3%	5,2%
7. "	2,1%	2,6%
8. "	1,3%	1,6%
9. "	0,1%	0,1%
	∑82,0%	∑100,0%

Bei den männlichen Verletzten liegt das 3. Lebensjahrzehnt mit 20,3% an der Spitze. Die Streubreite der Werte im Untersuchungszeitraum reicht von 13,9% (1977) bis 29,5% (1978). 1970 waren 21,3% der Verletzten im 3. Lebensjahrzehnt. 1974 bis 1977 lagen die Prozentzahlen im Schnitt um 3,6% niedri-

ger als 1970 bis 1973. 1978 gab es den höchsten Wert der letzten neun Jahre.

Mit 19,2% folgen sehr dicht die Männer im 2. Lebensjahrzehnt. Dort schwankt die Beteiligung an den Kontusionen in den einzelnen Jahren extrem stark. Die Prozentzahlen reichen von 26,1% (1977) bis 10,3% (1978). Von 1970 (16,4%) auf 1971 und von 1972 (15,3%) auf 1973 liegen Sprünge von 10%! Dann folgt eine etwas ausgeglichenere Phase von 1974 (19,5%) bis 1977 (26,1%). 1978 wird der Tiefstwert erreicht. Eine Tendenz läßt sich bei diesen Sprüngen nicht feststellen.

Am dritthäufigsten sind Männer im 4. Lebensjahrzehnt beteiligt mit 16,8%. 1970 waren es 11,5%, und 1978 handelte es sich um 19,2%. Der Höchstwert lag bei 22,2% (1975). Es läßt sich ein kleiner Anstieg, der bei 2,9% liegt, nachweisen.

An 4. Stelle folgen die männlichen Kinder (1. Lebensjahrzehnt). Sie machen 10,6% aus. Die Spanne der Werte reicht von 16,7% (1972) bis 1,3% (1978). Eine Tendenz ist nicht erkennbar. 1970 waren 11,5% beteiligt, 1977 waren es 10,8%.

Das 5. Lebensjahrzehnt folgt mit 7,3% Kontusionen. Die Streubreite geht von 1,6% (1970) bis 12,3% (1977). Die Tendenz ist steigend, nur 1975 und 1976 gingen die Werte geringfügig zurück.

Es folgen mit 4,3% die Männer im 6. Lebensjahrzehnt. 1970 lag der Höchstwert von 9,8% vor, 1971 folgte der Minimalwert von 1,8%. Ansonsten sind keine größeren Schwankungen vorhanden, die Beteiligung blieb konstant bis 1978 (5,1%).
2,1% der Kontusionen passierten im 7. Lebensjahrzehnt. Die Beteiligung schwankte von 0% (1971 und 1978) bis 4,6% (1976). Bei einer Ausgangsbeteiligung von 1,6% (1970) und

einer Endquote von 0% (1978) blieb der Anteil des siebenten Lebensjahrzehntes recht stabil.

Im 8. Lebensjahrzehnt traten 1,3% der Kontusionen auf. Das entspricht acht Fällen in neun Jahren. 1970 gab es zwei Verletzte, 1971 und 1978 kam es zu keinem Fall. Eine Tendenz ist nicht festzustellen.

Auch das 9. Lebensjahrzehnt ist noch beteiligt. Es kam 1973 zu einem Verletzten, das entspricht im Durchschnitt der neun Jahre 0,1%.

5.3.2. Bei den weiblichen Patienten:

	Prozentualer Anteil aller Patienten	Prozentualer Anteil nur der weiblichen Patienten
1. Lebensjahrzehnt	2,1%	11,9%
2. "	5,1%	28,9%
3. "	3,7%	20,9%
4. "	2,7%	15,3%
5. "	1,1%	6,2%
6. "	1,1%	6,2%
7. "	0,7%	4,0%
8. "	0,5%	2,8%
9. "	0,7%	4,0%
	$\sum$17,7%	$\sum$100,0%

Den größten Anteil bei den weiblichen Patienten haben die Frauen im 2. Lebensjahrzehnt mit 5,1%. Die Spannbreite der Werte geht von 0,9% (1975) bis 7,7% (1978). Eine Tendenz ist nicht bestimmbar, obwohl die letzten beiden Jahre 1977 und

1978 (7,7%) um fast 1% höher liegen als 1970 bis 1976. Die Kontrolle des weiteren Verlaufs wäre vonnöten.

An zweiter Stelle folgen die Patientinnen im 3. Lebensjahrzehnt, die zu 3,7% an den Kontusionen beteiligt waren. 1970 gab es bei ihnen keine Kontusionen, und 1971 waren es nur 1,8%. Doch in den folgenden sieben Jahren blieb der Anteil konstant in der Nähe des Mittelwertes (1972: 2,8%; 1975: 5,6% und 1978: 3,9%).

Der Anteil des 4. Lebensjahrzehntes liegt bei 2,7%. Es hat ein Anstieg in der Beteiligung seit 1975 stattgefunden. Während 1971 (1,8%) bis 1974 (1,3%) immer ein Wert um 1,5% vorlag, gab es 1975 und 1976 eine Quote von 4,6% und 1978 von 5,1%(!).

Die weiblichen Kinder im 1. Lebensjahrzehnt zeigen eine Beteiligung von 2,1%. Bei dieser Gruppe ist eine absinkende Tendenz zu konstatieren. 1970 lag der Anteil bei 3,3%, ging 1972 auf 5,6% hoch und sank dann ab. Ab 1975 lag der Wert sogar unter 1,9%, 1977 gab es in dieser Altersgruppe keinen Verletzten mit einer Contusio bulbi.

An fünfter Stelle plaziert sich das 5. Lebensjahrzehnt mit 1,1% der Kontusionen. Die Beteiligung schwankte in dieser Gruppe im Untersuchungszeitraum zwischen 4,9% (1970) und 0% (1971 bis 1973 und 1977). 1978 lagen 1,3% vor. Bei dieser unregelmäßigen Verteilung ist kein Trend erkennbar.

Mit 0,7% entsprechend 5 Fällen von Contusio bulbi nimmt das 9. Lebensjahrzehnt den 6. Platz ein. 1970 und 1971 sowie 1973 und 1974 und 1977 gab es keine Verletzten in dieser Altersgruppe. 1972 handelte es sich um 1,4% Verletzte und im letzten Überwachungsjahr 1978 lag der Anteil bei 2,7% (dem Höchstwert der neun Jahre).

Ebenfalls das 7. Lebensjahrzehnt, wo der Anteil an den Kontusionen ebenfalls bei 0,7% liegt. 1970 bis 1972 fanden sich keine Patienten mit einer Contusio bulbi in dieser Gruppe, ebenso sah es 1975 und 1976 aus. Maximal lag die Beteiligung bei 2,3% (1973). 1978 handelte es sich um 1,3%. Da die Beteiligung nur fünf Fälle in neun Jahren ausmacht, ist ein Trend nicht bestimmbar.

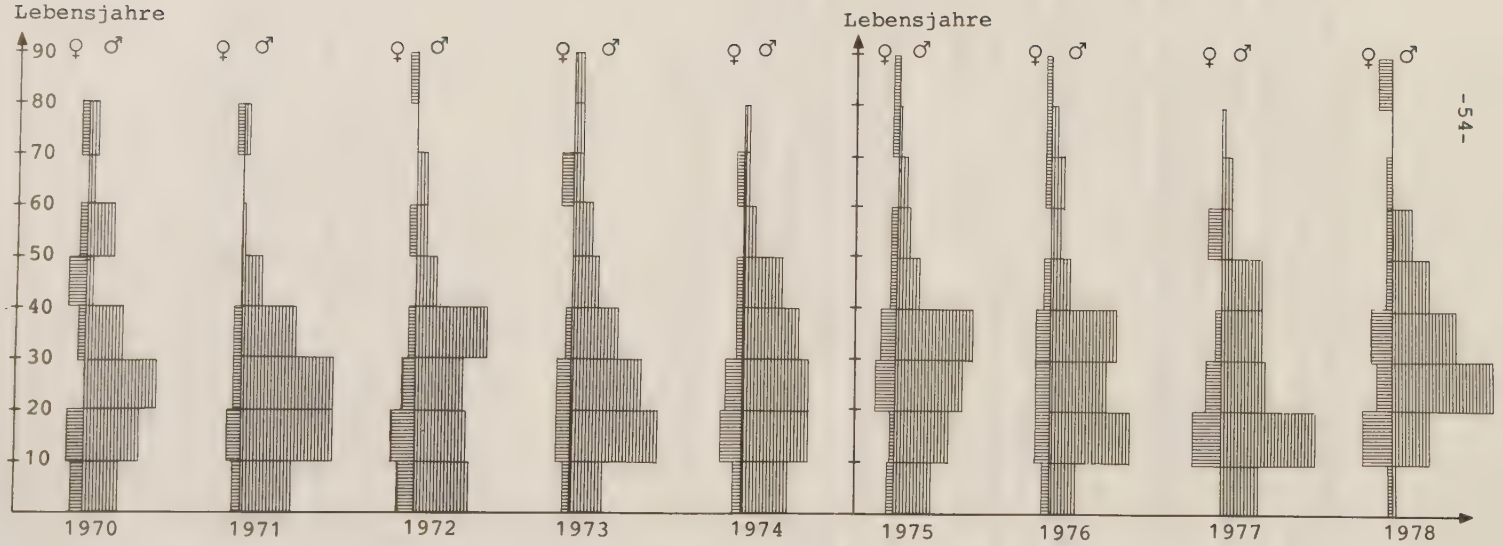
0,5% der Kontusionen passierten im 6. Lebensjahrzehnt. 1970 waren es 3,3% und 1978 nur 1,3%. Die Streubreite reicht von 0% (1971, 1973, 1974, 1976) bis 3,1% (1977). Es ist keine Tendenz vorhanden.

0,5% entsprechend drei Fällen von Contusio bulbi fanden sich auch im 8. Lebensjahrzehnt. 1970 lag die Quote bei 1,6%, 1971 folgte die Höchstbeteiligung mit 1,7%. Außer in 1975, wo der Anteil 0,9% ausmachte, gab es in dieser Altersgruppe keine weiteren Verletzungsfälle.

(Siehe Tabellen 2a und 2b)

Tabelle 2a:

		1970 (n = 61)	1971 (n = 56)	1972 (n = 72)	1973 (n = 88)	1974 (n = 77)	1975 (n = 108)	1976 (n = 66)	1977 (n = 65)	1978 (n = 78)
1. Lebens-jahrzehnt	♂	7 (11,5%)	8 (14,3%)	12 (16,7%)	8 (9,1%)	10 (13,0%)	12 (11,1%)	5 (7,6%)	7 (10,8%)	1 (1,3%)
	♀	2 (3,3%)	1 (1,8%)	4 (5,6%)	1 (1,1%)	2 (2,6%)	2 (1,9%)	1 (1,5%)	-	1 (1,3%)
2. Lebens-jahrzehnt	♂	10 (16,4%)	14 (24,0%)	11 (15,3%)	23 (26,1%)	15 (19,5%)	17 (15,7%)	15 (22,7%)	17 (26,1%)	8 (10,3%)
	♀	3 (4,9%)	2 (3,6%)	5 (6,9%)	3 (3,4%)	5 (6,5%)	1 (0,9%)	3 (4,6%)	5 (7,7%)	6 (7,7%)
3. Lebens-jahrzehnt	♂	13 (21,3%)	15 (26,8%)	11 (15,3%)	19 (21,6%)	14 (18,2%)	21 (19,4%)	11 (16,7%)	9 (13,9%)	23 (29,5%)
	♀	1 (1,6%)	1 (1,8%)	2 (2,8%)	3 (3,4%)	4 (5,2%)	6 (5,6%)	3 (4,6%)	3 (4,6%)	3 (3,9%)
4. Lebens-jahrzehnt	♂	7 (11,5%)	9 (16,1%)	15 (20,8%)	12 (13,6%)	12 (15,6%)	24 (22,2%)	13 (19,7%)	8 (12,3%)	15 (19,2%)
	♀	2 (3,3%)	1 (1,8%)	1 (1,4%)	1 (1,1%)	1 (1,3%)	5 (4,6%)	3 (4,6%)	1 (1,5%)	4 (5,1%)
5. Lebens-jahrzehnt	♂	1 (1,6%)	2 (3,6%)	4 (5,6%)	7 (8,0%)	8 (10,4%)	8 (7,4%)	4 (6,1%)	8 (12,3%)	8 (10,3%)
	♀	3 (4,9%)	-	-	-	1 (1,3%)	1 (0,9%)	1 (1,5%)	-	1 (1,3%)
6. Lebens-jahrzehnt	♂	6 (9,8%)	1 (1,8%)	3 (4,2%)	5 (5,7%)	2 (2,6%)	4 (3,7%)	2 (3,0%)	2 (3,1%)	4 (5,1%)
	♀	2 (3,3%)	-	1 (1,4%)	-	-	1 (0,9%)	-	2 (3,1%)	1 (1,3%)
7. Lebens-jahrzehnt	♂	1 (1,6%)	-	2 (2,8%)	2 (2,3%)	1 (1,3%)	3 (2,8%)	3 (4,6%)	2 (3,1%)	-
	♀	-	-	-	2 (2,3%)	1 (1,3%)	-	1 (1,5%)	-	1 (1,3%)
8. Lebens-jahrzehnt	♂	2 (3,3%)	1 (1,8%)	-	1 (1,1%)	1 (1,3%)	1 (0,9%)	1 (1,5%)	1 (1,5%)	-
	♀	1 (1,6%)	1 (1,8%)	-	-	-	1 (0,9%)	-	-	-
9. Lebens-jahrzehnt	♂	-	-	-	1 (1,1%)	-	-	-	-	-
	♀	-	-	1 (1,4%)	-	-	1 (0,9%)	1 (1,5%)		2 (2,7%)


Lebensjahre
90
80
70
60
50
40
30
20
10
♀ ♂
1970
1971
1972
1973
1974
Lebensjahre
1975
1976
1977
1978

5.4. Verteilung nach traumatisiertem Auge

Im Durchschnitt der Jahre 1970 bis 1978 sah die Verteilung der Traumen auf die Augen folgendermaßen aus:

linkes Auge: 50,6% rechtes Auge: 47,1%
beide Augen: 2,3%

Dieses Ergebnis entspricht den Angaben in der Literatur. Das linke Auge ist gering (um 3,5%) häufiger betroffen als das rechte; der Prozentsatz der doppelseitigen Kontusionen ist sehr niedrig.

Die Spanne der Beteiligung des linken Auges reicht von 59% (1970) bis 43,2% (1972), 1978 lag der Wert bei 50%. Das rechte Auge war von 39,3% (1970) bis 55,6% (1972) an den Verletzungen beteiligt; 1978 traf die Kontusion zu 46,2% das rechte Auge.

Die beidseitige Kontusion scheint zumindest 1977-78 einen Anstieg erlebt zu haben. Während 1970 (1,6%) bis 1974 (1,2%) die Beteiligung um 1,5% schwankte (mit einem Peak 1973 von 5,6%), gab es 1975 schon 3,6% beidseitige Verletzungen, 1976 gar keine und 1977 und 1978 wieder 3,0% bzw. 2,6%.

(Siehe Tabelle 3)

Tabelle 3:

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Gesamtzahl der Kontusionen und Bulbusrupturen	61	59	74	90	84	110	68	66	78
Verletzungen am linken Auge	36 (59,0%)	30 (50,8%)	32 (43,2%)	42 (46,7%)	39 (46,4%)	58 (52,7%)	35 (51,5%)	36 (54,5%)	39 (50,0%)
Verletzungen am rechten Auge	24 (39,3%)	28 (47,5%)	41 (55,4%)	43 (47,8%)	44 (52,4%)	48 (43,6%)	33 (48,5%)	28 (42,4%)	36 (46,2%)
Beidseitige Kontusionen	1 (1,6%)	1 (1,7%)	1 (1,4%)	5 (5,6%)	1 (1,2%)	4 (3,6%)	-	2 (3,0%)	2 (2,6%)

5.5. Verteilung nach Verletzungsursache

Bei Sichtung des Materials ergab sich von 1970 bis 1978 eine Aufteilung in acht Rubriken des Unfallgeschehens (die Prozentzahlen in Klammern sind die Durchschnittswerte aus dem untersuchten Zeitraum; die Reihenfolge folgt der absteigenden Bedeutung):

1. Hausunfälle	(24,3%)
2. Spielunfälle	(19,4%)
3. Schlägereien	(16,7%)
4. Arbeitsunfälle	(12,4%)
5. Sportverletzungen	(11,4%)
6. Schulunfälle	(6,1%)
7. Verkehrsunfälle	(4,1%)
8. sonstige Verletzungsursachen	(4,0%)

Als Verletzungsursache sind die Unfälle im Haus im Steigen begriffen. Während sie 1970 nur ca. ein Viertel (26,2%) aller Kontusionen bedingten, ergab sich nach einer absteigenden Tendenz bis 1975 auf ein Sechstel (15,5%), 1976 bis 1978 ein sprunghafter Anstieg auf rund ein Drittel (30%) der Kontusionsursachen.

Spielunfälle (nicht nur bei Kindern) zeigen in Bezug auf Kontusionen einen erfreulichen Rückgang: 1970 waren sie zu 23% Ursache einer Augenverletzung; 1971 handelte es sich dann schon um 25,4% und 1972 sogar um 28,4%. 1973 war ein starkes Absinken in der Beteiligung der Spielunfälle bei Kontusionen zu verzeichnen mit 17,8%. Dieser Abwärtstrend hielt an bis 1978, wo es sich nur noch um 12,8% handelt.

Die Schlägereien können eine wachsende Beteiligung als Verursacher von Kontusionen vorweisen. 1970 waren sie zu 16,4%

Ursache einer Augenverletzung. Nach einem Rückgang in den Jahren 1971 bis 1974 (von 11,9% über 9,5% und 14,4% auf 15,5%) zeigte sich ab 1975 wieder ein starker Aufwärtstrend (1975: 26,4% ! und 1976: 20,6%). 1977 und 1978 hatten rund 18% der Kontusionen Schlägereien als Ursache.

Einen recht stark schwankenden aber in der Haupttendenz rückläufigen Verlauf sieht man bei den Kontusionen, die bei Unfällen am Arbeitsplatz passierten. 1970 handelte es sich im 14,8%. Einen Boom gab es 1972 mit 20,3%. Von 1973 an ging die Beteiligung zurück: über 17,8% (1973) und 11,9% (1974) auf 3% im Jahr 1977. 1978 war ein erneuter Anstieg in der Bedeutung als Kontusionsursache zu erkennen.

Die Kontusionen, die bei der Ausübung eines Sports passierten, zeigen hinsichtlich ihrer Entwicklung keinen eindeutigen Trend. Wenn man den Ausgangswert von 1970 (8,2%) vergleicht mit dem Wert von 1978 (12,8%), könnte man auf eine wachsende Beteiligung der Sportunfälle schließen. Das ist aber nur mit Vorsicht zu tun, denn die Werte in den Jahren dazwischen schwanken recht stark mit einem anscheinend zyklischen Charakter. So gab es von 1970 bis 1974 einen stetigen Anstieg der "Sportkontusionen" (von 8,2% über 6,8%, 9,5% und 14,4% auf 16,7% !). 1975 sank ihre Beteiligung wieder ab (10%), erreichte 1976 sogar 7,4% und stieg dann bis 1978 auf 12,8% an.

Um über das Verhalten der Sportverletzungen genauere Aussagen machen zu können, wäre es notwendig, einen längeren als den hier bearbeiteten Zeitraum zu untersuchen.

Die Schulunfälle scheinen einen einigermaßen konstanten Posten als Ursache der Kontusionen darzustellen. Der Ausgangswert 1970 betrug 4,9%, 1972 waren es 4,1%, 1974 dann

6%, 1976 5,9% und 1978 waren 3,9% beteiligt. Die Beteiligung schwankt um rund ±1,5%. Zwei Jahre fielen mit außerordentlich hohen Werten aus der Reihe: 1971 gab es 8,5% und 1977 sogar 12,1% Kontusionen durch Schulunfälle.

Auch bei den Verkehrsunfallverletzungen ist die Rolle der Kontusionen schwer einzuschätzen. Die Spannbreite reicht dort von 10% (1975) bis 0% (1977). 1970 wurden 3,3% der Kontusionen bei Verkehrsunfällen verursacht, 1972 nur 1,4%, 1974 allerdings 6%, 1976 und 1978 wiesen 2,9% bzw. 5,1% auf.

Die als "sonstige Verletzungsursachen" summierten Unfallgeschehen (z.B. Stürze, Verletzungen durch Umgang mit Tieren u.ä.) sind ein relativ gleichbleibender Faktor von rund 4%.

(Siehe Tabelle 4)

Tabelle 4: Contusio bulbi hervorgerufen durch: ...unfälle

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Haus	16 (26,2%)	16 (27,1%)	15 (20,3%)	18 (20,0%)	15 (17,9%)	17 (15,5%)	19 (28,0%)	22 (33,3%)	21 (30,0%)
Arbeit	9 (14,8%)	5 (8,5%)	15 (20,3%)	16 (17,8%)	10 (11,9%)	18 (16,4%)	5 (7,4%)	2 (3,0%)	9 (11,5%)
Verkehr	2 (3,3%)	2 (3,4%)	1 (1,4%)	5 (5,6%)	5 (6,0%)	11 (10,0%)	2 (2,9%)	-	4 (5,1%)
Schule	3 (4,9%)	5 (8,5%)	3 (4,1%)	6 (6,7%)	5 (6,0%)	4 (3,6%)	4 (5,9%)	8 (12,1%)	3 (3,9%)
Sport	5 (8,2%)	4 (6,8%)	7 (9,5%)	13 (14,4%)	14 (16,7%)	11 (10,0%)	5 (7,4%)	11 (16,7%)	10 (12,8%)
Spiel	14 (23,0%)	15 (25,4%)	21 (28,4%)	16 (17,8%)	17 (20,2%)	17 (15,5%)	13 (19,1%)	8 (12,1%)	10 (12,8%)
Schlägerei	10 (16,4%)	7 (11,9%)	7 (9,5%)	13 (14,4%)	13 (15,5%)	29 (26,4%)	14 (20,6%)	12 (18,2%)	14 (18,0%)
Sonstiges	-	4 (6,8%)	3 (4,1%)	3 (3,3%)	4 (4,8%)	3 (2,7%)	2 (2,9%)	4 (6,1%)	4 (5,1%)

5.6. Verteilung nach Verletzungsgegenstand

Auf der Suche nach den Hauptverursachern der Contusio bulbi kristallisierten sich 10 Tatwerkzeuge heraus bzw. ergaben sich 9 fest umrissene Gruppen und eine Sammelgruppe. Nach den Durchschnittswerten ihre Beteiligung im Zeitraum 1970 bis 1978 ergibt sich folgende Reihenfolge:

1.	Diverse	(22,60%)
2.	Faust	(15,02%)
3.	Geschosse	(15,00%)
4.	Ball	(12,90%)
5.	Werkzeug (-teile)	(7,60%)
6.	Stock (u.ä.)	(6,80%)
7.	Sektkorken	(6,30%)
8.	Feuerwerkskörper	(4,10%)
9.	Holzscheit	(4,00%)
10.	Frontscheibe	(3,20%) (ohne Perforation)

In der Rubrik "Diverse" sind alle Verletzungsgegenstände subsumiert, die nur so vereinzelt aufgetreten sind, daß sie keine relevante Stelle einnehmen oder die aufgrund ihrer Eigenschaften in keine der anderen Rubriken hineinpaßten (z.B. Stürze auf Treppenstufen, Möbelecken, Pferdehuf oder -schnauze, Kuhhorn, Hosenträgerschnalle etc.). Aufgrund ihres Mischcharakters zeigt sich bei dieser Gruppe auch keine Tendenz in der Auftrittshäufigkeit im untersuchten Zeitraum. Die Schwankungsbreite liegt bei ca $\pm$3%. 1970 ergab sich ein Wert von 18%, 1974 lag er bei 20% und 1978 bei 25,6%.

Sehr deutlich ist beim Tatwerkzeug "Faust" ein Anstieg in der Bedeutung zu erkennen. Während 1970 bis 1972 noch unter 12% der Kontusionen durch Fäuste bedingt waren, stieg diese

Quote 1973 und 1974 schon auf über 14%. 1975 wurde ein Spitzenwert von 21,8% erreicht, darauf folgte ein leichter Rückgang (1976: 17,6% und 1977: 13,6%). Das Jahr 1978 brachte 19,2% Kontusionen durch Fäuste. Das sind 7,7% mehr als 1970.

Ein ebenfalls bedeutungsvoller Faktor sind die "Geschosse". Es handelt sich dabei um eine Gruppe meist geworfener, geschleuderter oder geschossener kleiner Gegenstände mit dem Ziel, einen "Gegner" zu attackieren (z.B.: Steine, Zapfen, Pfeile, Krammen, Murmeln, Schneebälle, Baumfrüchte etc.). Bei den Geschossen ist eine Trendbestimmung kaum möglich. Der überwiegende Teil der Werte liegt zwischen 16% und 18% (1970: 16,4%; 1972: 17,6%; 1975: 15,5%; 1976: 14,7% und 1977: 16,7%). 1971 gab es einen Spitzenwert von 25,4%. Verhältnismäßig niedrig lag die Beteiligung in den Jahren 1973 (7,8%), 1974 (11,9%) und 1978 (9%). Es handelt sich also insgesamt um eine relativ gleichbleibende Quote mit einigen Ausreißerwerten.

Zu den Hauptbeteiligten zählen erwartungsgemäß auch die Bälle. Obschon es vielleicht ein wenig in Erstaunen versetzt, daß sie die Reihe der Verursacher nicht anführen. Ihre Bedeutung ist jedoch im Steigen begriffen. Lag der Prozentsatz 1970 bis 1972 noch unter 11% (1970: 9,8%; 1972: 10,8%), so lag er doch ab 1973 fast ausschließlich (Ausnahme 1975: 8,2%) über 15%. 1974, 1976 und 1978 lag er sogar zwischen 17,6% und 18%. Das entspricht einem Ansteigen von knapp 7%!

Auch Werkzeuge oder Teile von ihnen verursachen recht häufig Kontusionen. Erfreulicherweise ist dort jedoch ein Rückgang zu verzeichnen, der bei Vergleich der Werte von 1970 (16,4%) und 1978 (5,1%) bei 11% liegt. Die Beteiligung im Zeitraum

dazwischen zeigt eine deutlich sinkende Tendenz (1972: 12,2%; 1973: 10%; 1975: 9,1%; 1977: 4,5%).

Die Rubrik "Stöcke" ist wieder eine Sammelgruppe für Gegenstände mit gleichen Merkmalen wie Stöcke (z.B.: Besenstiele, Hockeyschläger, Äste, Stuhlbeine etc.). Auch hier kann man eine starke Verminderung der Beteiligung an den Augenverletzungen feststellen. Während 1970 und 1971 noch 11,5 bzw. 11,9% der Kontusionen durch einen Stock bedingt waren, waren es 1973 und 1974 jeweils 45,%. 1978 lag die Verursacherquote nur noch bei 2,6%. Die Differenz zwischen 1970 und 1978 beträgt rund 9%.

Die Sektflaschenkorken waren es wert, eine Extrarubrik zu eröffnen, und sie scheinen sogar im Lauf der Jahre an Bedeutung zu gewinnen. 1970 lag ihr Anteil an den Kontusionen bei 1,6%, 1972 bei 5,4%, 1974 schon bei 7,1%, 1976 bei 5,9% und 1977 und 1978 wurden Werte von 9,1% bzw. 10,3% ! erreicht. Dieses stellt klar, daß es sich bei den Korken um ein ernstzunehmendes und an Bedeutung noch gewinnendes Problem handelt.

Ein hauptsächlich saisonbedingtes Verletzungswerkzeug sind die Feuerwerkskörper. Sie erlauben keine eindeutige Trendbestimmung. 1970 lag der Anteil der Feuerwerksverletzungen bei 3,3% und blieb bis 1975 einigermaßen konstant (1971: 5%; 1972: 2,7%, 1973: 3,3%; 1974: 4,8%; 1975: 3,6%). Dann sank der Wert 1976 auf 1,5%, stieg in dem darauffolgenden Jahr auf 12,1%(!), und ging 1978 wieder auf 1,3% zurück. Vielleicht läßt dieses eine Deutung in Hinblick auf einen Rückgang zu, aber dazu bedarf es einer weiteren Beobachtung.

Auch die Holzscheitverletzungen sind eine eng begrenzte Gruppe. Es handelte sich dabei vorwiegend um ältere Patien-

ten mit einer Ofenheizung, die durch herumfliegende Holzteile beim Brennholz Zerkleinern getroffen wurden. Der Wert ist auch saisonbedingt und vor allem auch abhängig von der Härte und Dauer des Winters. Entsprechend schlecht läßt sich deshalb eine Tendenz feststellen. Die Werte schwanken mit ±2% um den Mittelwert. Zwei Ausreißerwerte finden sich 1970 (6,6%) und 1975 (0,9%). Sonst ist keine Richtung erkennbar (1971: 3,4%; 1973: 4,4%; 1974: 3,6%; 1976:5,9%; 1977: 4,5%). 1978 lag der Anteil der Holzscheitverletzungen bei 2,6%.

Als letzte Verletzungsursache sind die Kfz-Frontscheiben zu nennen. Dort reicht die Werteskala von 9,1% (1975) bis 0% (1977). Eine Entwicklung hat stattgefunden in Form eines Anstiegs von 1970 (1,6%) bis 1975 (9,1%) und dann eines rapiden Abfalls seit 1976 (1!5%) über 1977 (0%) auf 1978 (1,3%) !

(Siehe Tabelle 5)

Tabelle 5: Verletzungsgegenstände, die eine Contusio bulbi verursacht haben

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Ball	6 (9,8%)	2 (3,4%)	8 (10,8%)	14 (15,6%)	15 (17,9%)	9 (8,2%)	12 (17,6%)	10 (15,2%)	14 (18,0%)
Faust	7 (11,5%)	7 (11,9%)	8 (10,8%)	13 (14,5%)	12 (14,3%)	24 (21,8%)	12 (17,6%)	9 (13,6%)	15 (19,2%)
Frontscheibe	1 (1,6%)	2 (3,4%)	1 (1,4%)	4 (4,4%)	5 (6,0%)	10 (9,1%)	1 (1,5%)	-	1 (1,3%)
Sektkorken	1 (1,6%)	5 (8,5%)	4 (5,4%)	5 (5,6%)	6 (7,1%)	4 (3,6%)	4 (5,9%)	6 (9,1%)	8 (10,3%)
Feuerwerks-körper	2 (3,3%)	3 (5,0%)	2 (2,7%)	3 (3,3%)	4 (4,8%)	4 (3,6%)	1 (1,5%)	8 (12,1%)	1 (1,3%)
Holzscheit	4 (6,6%)	2 (3,4%)	3 (4,1%)	4 (4,4%)	3 (3,6%)	1 (0,9%)	4 (5,9%)	3 (4,5%)	2 (2,6%)
Stock (u.ä.)	7 (11,5%)	7 (11,9%)	5 (6,8%)	8 (8,9%)	8 (9,5%)	5 (4,5%)	2 (1,8%)	3 (4,5%)	2 (2,6%)
Werkzeug (-teile)	10 (16,4%)	5 (8,5%)	9 (12,2%)	9 (10,0%)	3 (3,6%)	10 (9,1%)	2 (1,8%)	3 (4,5%)	4 (5,1%)
Geschosse (Stein, Zapfen, Pfeil, Krampe, Murmel, Schneeball, Kastanie u.ä.)	10 (16,4%)	15 (25,4%)	13 (17,6%)	7 (7,8%)	10 (11,9%)	13 (15,5%)	10 (14,7%)	11 (16,7%)	7 (9,0%)
Diverses (Stürze, Gegenstände, Pferdehuf et al.)	11 (18,0%)	11 (18,0%)	20 (27,0%)	23 (25,6%)	17 (20,2%)	30 (27,3%)	16 (23,5%)	12 (18,2%)	20 (25,6%)

5.7. Verteilung nach aufgetretenen Verletzungen

Als Folge einer Contusio bulbi treten Verletzungen an den Lidern, am Bulbus, am knöchernen Schädel und am Sehnerven auf.

5.7.1. Lidverletzungen und Tränenwegsrupturen

Verletzungen der Lider sind eine sehr häufige Folge der Contusio. Im Zeitraum 1970 bis 1978 traten sie im Durchschnitt in 71% der Verletzungsfälle auf. Die Variationsbreite reichte von 80% (1975) bis 55,4% (1972). Es ist keine Tendenz in der Entwicklung zu erkennen.

Bei stärkeren Lidverletzungen kommt es bisweilen zu Verletzungen (z.B.: Abrissen) der Tränenwege. Im eigenen Patientengut lag die Quote der Tränenwegsrupturen im Beobachtungszeitraum bei 2,1%. 1971 fanden sich 5,1% Tränenwegsrupturen, 1973 und 1976 gab es keinen Fall. Auch hier sind keine Veränderungen hinsichtlich der Auftrittshäufigkeit festzustellen.

5.7.2. Verletzungen des Bulbus

Hornhautverletzungen (meistens in der Form einer Erosio) zählen ebenfals zu den obligatorischen Kontusionsfolgen. Wir fanden sie in 58,9% unseres Patientengutes; sie bilden einen stabilen Faktor ohne jeden Trend.

Etwas anders scheint es sich bei den Verletzungen der Sklera zu verhalten. Wir sahen die meisten Skleraverletzungen als Risse bei Rupturen, ferner fanden sich lamellierende Verlet-

zungen. Im Durchschnitt fanden sie sich bei 3,4% unserer Patienten. Doch es ist eine deutliche Verminderung feststellbar. Nach einem Wert von 3,3% im Jahr 1970 lag ihr Anteil 1971 bis 1974 zwischen 4,1% und 6,8%. 1975 fanden sich Skleraverletzungen nur bei 0,9% der Augenverletzten, 1976 bei 2,9% und 1977 sowie 1978 gab es keinen Fall.

Ein Hyphäma fand sich bei ungefähr der Hälfte aller Kontusionen (Durchschnittswert: 48,1%). Die Streubreite reicht von 57,4% (1970) bis 35,5% (1975). Eine Entwicklung liegt nicht vor.

Ebenfalls haben rund 50% der Kontusionierten Pupillenstörungen (im Beobachtungszeitraum 49,5%), es handelt sich auch hier um einen recht konstanten Faktor mit einer Spanne von 39,2% (1972) bis 64,7% (1976).

Sphinktereinrisse (im Durchschnitt: 5%) sind in den Jahren 1975 bis 1978 verstärkt in Erscheinung getreten. Während 1970 bis 1974 ihre Quote immer unter 5,5% lag (1970: 1,6% und 1973: 1,1%), überschritt sie danach die 6%-Grenze und erreichte als Höchstwert 8,8% (1976).

Der Anteil der kompletten Iridodialyse ist über den untersuchten Zeitraum keiner Entwicklung unterlegen. Der Mittelwert liegt bei 2,2%. Die Streubreite umfaßt die Werte von 3,3% (1970, 1973 und 1977) bis 0% (1978).

Sehr viel anders sieht es dagegen bei dem Kammerwinkelrezessus aus. Während 1970 nur 14,8%, 1971 15,3% und 1972 10,8% Kontusionskammerwinkel festgestellt wurden, waren es 1973 bis 1975 schon um die 31% (33,3%: 34,5%; 27,3%), und diese Entwicklung gipfelte 1976 bis 1978 in der Überschreitung von 50% (1976: 54,4%; 1977: 60,6% und 1978: 52,6%). Aufgrund

besserer diagnostischer Möglichkeiten hat sich die Zahl der festgestellten Kammerwinkelrezessus vervierfacht. Der Durchschnittswert, der allerdings nicht sehr viel Aussagekraft hat und hier nur der Ordnung halber Erwähnung findet, liegt bei 33,7%.

Die Linsenluxation bietet ein ziemlich gleichmäßiges Bild ohne irgendeine Tendenz. Im Untersuchungszeitraum lag sie im Schnitt bei 1,7% der Patienten vor. 1972 fand sich eine Häufung von 4,4%. 1977 gab es gar keine Luxationen der Linse.

Die Subluxation der Linse zeigt im Gegensatz dazu ein sehr ungleichmäßiges und kaum deutbares Verhalten in ihrer Entwicklung. Der Durchschnittswert im Beobachtungszeitraum beträgt 5,5%. 1970 und 1971 fanden sich 14,8% bzw. 11,9% Subluxationen bei den Kontusionen. 1972 bis 1975 lagen sie unter 4% (1,4% bis 3,6%) und stiegen dann 1976 (7,3%) und 1977 (4,5%) wieder an. 1978 kamen keine Subluxationen bei unseren Patienten vor.

Eine Kontusionskatarakt fand sich in durchschnittlich 2,6% aller Verletzungsfälle. 1970 lagen 3,3% vor, 1978 waren es 3,9%. Der Prozentsatz scheint also relativ gleich geblieben zu sein. Als Spitzenwerte sind 5,1% (1971) und 0,9% (1975) erwähnenswert. Obwohl 1973 bis 1977 die Werte etwas niedriger (unter der 2,5%-Grenze) lagen als 1970 bis 1972 und 1978 (jeweils über 2,6%), kann man dieses schlecht als Trend werten. Hier wäre eine weiterlaufende Überwachung notwendig.

Im Untersuchungszeitraum hatten 14,4% der Kontusionen eine Glaskörper-Hämorrhagie oder -trübung zur Folge. Die Streubreite reicht von 22% (1971) bis 9,5% (1974). Die anteilsmäßige Verteilung ist sehr ungleichmäßig aber nicht gerich-

tet. 1970 hatten 18% der Kontusionen eine Glaskörperhämorrhagie, 1978 waren es 15,4%.

Die wesentlich seltenere Glaskörperhernie (eigentlich hauptsächlich Folge einer Bulbusruptur) wurde bei 4,5% unserer Patienten gefunden. Sie ging von 1975 bis 1978 zurück (1978: 0% !). 1970 (8,2%) bis 1974 (7,1%) hatte diese Kontusionsfolge immer einen Anteil von über 5%. Ab 1976 (3,6%) lag sie immer unter 3,6%.

Bei den Verletzungen der Netzhaut muß unterschieden werden zwischen Verletzungen am hinteren Pol und in der Peripherie. Die an der Netzhaut auftretenden Schäden sind Ödeme, Blutungen, Aderhaut-Rupturen und Lochentstehungen.

Ödeme am Hinteren Pol fanden sich bei unseren Patienten im Beobachtungszeitraum in 25,6%. Die Tendenz ist fallend. 1970 gab es 52,5% Ödeme, 1971 42,4% und ab 1972 waren es immer unter 30% (1972: 24,3%; 1974: 22,6%; 1976: 29,4% und 1978: 18%).

Blutungen am Hinteren Pol traten entschieden seltener auf. Im Schnitt bei 5,1% der Verletzten. Auch hier ist eine fallende Tendenz festzustellen. Während Blutungen von 1970 (8,2%) bis 1975 (6,4%) immer mehr als 3,4% betrafen, lagen die Werte ab 1976 (1,5%) bis 1978 (2,7%) stets unter 3%.

Eine sehr seltene Kontusionsfolge, die Aderhaut-Rupturen am Hinteren Pol, sahen wir in 1,4% der Fälle. Es ist kein Trend erkennbar, die Variationsbreite geht von 0% (1970 und 1975) bis 3% (1977).

Löcher am Hinteren Pol fanden sich im untersuchten Zeitraum in 0,4%. Das entspricht drei Fällen in 9 Jahren.

Ein recht konstanter Faktor sind die Ödeme in der Netzhautperipherie (durchschnittlich bei 44,7%). Die Spanne zwischen den Werten reicht von 62,1% (1977) bis 31,1% (1970).

Auch die Blutungen in der Peripherie sind konstant geblieben. Ihr Anteil liegt bei 25,2%, die Streubreite reicht von 39% (1972) bis 15,4% (1978). 1970 hatte es 18% Netzhautblutungen gegeben.

Ebenfalls ohne Trend aber mit einem sehr gleichmäßigen Erscheinungsbild zeigt sich der Anteil der Aderhautblutungen in der Peripherie. Der Durchschnittswert liegt bei 2,3%, die Spanne reicht von 6% (1974) bis 0% (1972). Dem Wert von 1970: 3,3% stehen 2,7% im Jahre 1978 gegenüber.

Löcher sind in der Netzhautperipherie leichter zu finden als am Hinteren Pol. Wir stellten im Beobachtungszeitraum einen Anteil von 2,7% fest. Die Tendenz scheint fallend zu sein. 1970 gab es zwar nur 1,6%, jedoch von 1971 (8,5% !) bis 1974 (2,4%) lag der Prozentsatz immer entschieden darüber. 1975 und 1976 gab es gar keine Fälle von Lochentstehungen. 1977 und 1978 lagen sie bei 1,5% bzw. 1,3%.

Orarisse erreichten einen Anteil von 0,6% im Untersuchungszeitraum. Das entspricht vier Fällen in 9 Jahren.

Eine Amotio einschließlich der Amotio totalis fand sich bei 2,3% der Kontusionen. Auch dieser Faktor ist einigermaßen konstant. Er zeigt eine Streubreite von 3,4% (1971 und 1972) bis 0% (1976).

Die schwerste Verletzung, die den Bulbus treffen kann, ist die Bulbusruptur. Ihr Anteil an der Contusio bulbi hat im Beobachtungszeitraum 2,6% betragen. 1970 und 1978 gab es

keine Bulbusrupturen, die höchsten Quoten wurden 1971 mit 5,1% und 1974 mit 7,1% erreicht. Eine Tendenz ist in der Entwicklung nicht zu erkennen.

Ebenfalls eine Kontusionsfolge, die den Bulbus betrifft, ist der postkontusionelle Druckanstieg. Er ist in vielen Fällen Vorbote eines Sekundärglaukoms. Einen sofortigen postkontusionellen Druckanstieg auf Werte über 20 mm Hg, der sich unter der Therapie sofort normalisierte, wurde in 13,9% der Kontusionsfälle beobachtet. Dieser Wert ist im Laufe des Untersuchungszeitraumes merklich angestiegen. Die Erklärung ist in früher bisweilen verabsäumten Messungen zu suchen, stellt also höchstwahrscheinlich ein Artefakt dar. So steht zum Beispiel dem Wert von 1970: 4,9% ein Anteil von 18% im Jahre 1978 gegenüber. Die übrigen Jahreswerte: 1971: 11,5%; 1973: 15,6%; 1975: 16,4% und 1977: 18,2%.

Ein Sekundärglaukom ergab sich bei 4,6% der Kontusionen. Bis auf einen herausragenden Wert im Jahre 1970 von 13,1% ist der Anteil über die Zeit stabil geblieben. Er lag in der Regel zwischen 3% und 5%. Sein Anteil lag 1978 bei 5,1%.

5.7.3. Verletzungen des knöchernen Schädels

Die wichtigste Verletzung am knöchernen Schädel, die als Folge einer Kontusion auftritt, ist die Blow-out-Fraktur (Orbitaboden-Fraktur). Sie war bei 5,3% unserer Patienten Folge einer Kontusion. Ihre Beteiligung scheint im Wachsen begriffen zu sein. Doch um dieses genauer feststellen zu können, müßte der weitere Verlauf der Blow-out-Fraktur beobachtet werden. 1970 lagen 3,3% Frakturen vor. Der weitere Verlauf: 1971: 1,7%; 1973: 7,8%; 1975: 7,3% und 1977: 6,1%. 1978 wurde ein Höchstwert von 9% erreicht.

5.7.4. Verletzungen des Sehnerven

Der N. opticus wird nur höchst selten bei einer Kontusion betroffen. Es handelt sich bei den traumatischen Opticusschädigungen um Nervenscheidenhämatome, Faserabscherungen und Nervenabrisse. Traumatische Nervenschäden fanden sich im genannten Zeitraum in 0,8% der Fälle. Das entspricht fünf Fällen (1974: 1; 1976: 3; 1977: 1) in neun Jahren.

(Siehe Tabellen 6 und 7)

Tabelle 6: Aufgetretene Verletzungen

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Lidverletzung	45 (73,8%)	37 (62,7%)	41 (55,4%)	63 (70,0%)	66 (78,6%)	88 (80,0%)	52 (76,4%)	49 (74,2%)	53 (68,0%)
Tränenwegsruptur	2 (3,3%)	3 (5,1%)	1 (1,4%)	-	2 (2,4%)	3 (2,7%)	-	1 (1,5%)	2 (2,7%)
Hornhautverletzung	34 (55,7%)	34 (57,6%)	47 (63,5%)	55 (61,1%)	50 (59,5%)	60 (54,4%)	43 (63,2%)	38 (57,6%)	45 (57,7%)
Skleraverletzung	2 (3,3%)	4 (6,8%)	3 (4,1%)	6 (6,7%)	5 (6,0%)	1 (0,9%)	2 (2,9%)	-	-
Hyphäma	35 (57,4%)	27 (45,8%)	31 (42,0%)	39 (43,3%)	41 (48,8%)	39 (35,5%)	38 (55,9%)	36 (54,5%)	39 (50,0%)
Pupillenstörung	35 (57,4%)	30 (50,8%)	29 (39,2%)	39 (43,3%)	38 (45,2%)	47 (42,7%)	44 (64,7%)	35 (54,5%)	37 (47,4%)
Sphinktereinriß	1 (1,6%)	3 (5,1%)	4 (5,4%)	1 (1,1%)	3 (3,6%)	8 (7,3%)	6 (8,8%)	4 (6,1%)	5 (6,4%)
Iridodialyse (komplett)	2 (3,3%)	1 (1,7%)	2 (2,7%)	3 (3,3%)	2 (2,4%)	2 (1,8%)	1 (1,5%)	2 (3,3%)	-
Kammerwinkelrezessus	9 (14,8%)	9 (15,3%)	8 (10,8%)	30 (33,3%)	29 (34,5%)	30 (27,3%)	37 (54,4%)	40 (60,6%)	41 (52,6%)
Luxatio lentis	1 (1,6%)	1 (1,7%)	3 (4,1%)	2 (2,2%)	1 (1,2%)	2 (1,8%)	1 (1,5%)	-	1 (1,3%)
Subluxatio lentis	9 (14,8%)	7 (11,9%)	1 (1,4%)	2 (2,2%)	3 (3,6%)	4 (3,6%)	5 (7,3%)	3 (4,5%)	-
Kontusionskatarakt	2 (3,3%)	3 (5,1%)	2 (2,7%)	2 (2,2%)	2 (2,4%)	1 (0,9%)	1 (1,5%)	1 (1,5%)	3 (3,9%)
GK-Hämorrhagie oder Trübung	11 (18,0%)	13 (22,0%)	11 (14,9%)	9 (10,0%)	8 (9,5%)	11 (10,0%)	13 (19,1%)	7 (10,6%)	12 (15,4%)
Gk-Hernie	5 (8,2%)	3 (5,1%)	4 (5,4%)	5 (5,6%)	6 (7,1%)	4 (3,6%)	2 (2,9%)	2 (3,0%)	-
Netzhaut: H.P. Ödem	32 (52,5%)	25 (42,4%)	18 (24,3%)	20 (22,2%)	19 (22,6%)	16 (14,5%)	20 (29,4%)	16 (24,2%)	14 (18,0%)
Blutung	5 (8,2%)	2 (3,4%)	5 (6,8%)	8 (8,9%)	4 (4,8%)	7 (6,4%)	1 (1,5%)	2 (3,0%)	2 (2,7%)
AH-Ruptur	-	1 (1,7%)	2 (2,7%)	1 (1,1%)	1 (1,2%)	-	1 (1,5%)	2 (3,0%)	1 (1,3%)
Loch	-	-	-	-	1 (1,2%)	1 (0,9%)	1 (1,5%)	-	-
NH-Peripherie: Ödem	19 (31,1%)	33 (55,9%)	33 (44,6%)	44 (48,9%)	27 (32,1%)	43 (39,1%)	31 (45,6%)	41 (62,1%)	34 (43,6%)
Blutung	11 (18,0%)	17 (28,8%)	23 (39,0%)	35 (38,9%)	20 (23,8%)	25 (22,7%)	12 (17,6%)	15 (22,7%)	12 (15,7%)
AH-Ruptur	2 (3,3%)	1 (1,7%)	-	1 (1,1%)	5 (6,0%)	3 (2,7%)	1 (1,5%)	1 (1,5%)	2 (2,7%)
Loch	1 (1,6%)	5 (8,5%)	4 (5,4%)	3 (3,3%)	2 (2,4%)	-	-	1 (1,5%)	1 (1,3%)
Orariß	-	1 (1,7%)	-	-	1 (1,2%)	1 (0,9%)	-	1 (1,5%)	-
Amotio und Amotio totalis	2 (3,3%)	2 (3,4%)	2 (3,4%)	1 (1,1%)	2 (2,4%)	3 (2,7%)	-	2 (3,0%)	1 (1,3%)

Tabelle 7: Verletzungsfolgen der Contusio bulbi

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Bulbusruptur	-	3 (5,1%)	2 (2,7%)	2 (2,2%)	6 (7,1%)	2 (1,8%)	2 (2,9%)	1 (1,5%)	-
Postkonstitutioneller Druckanstieg auf >20 mm Hg mit Normalisierung unter Therapie	3 (4,9%)	7 (11,5%)	9 (12,2%)	14 (15,6%)	13 (15,5%)	18 (16,4%)	8 (11,8%)	12 (18,2%)	14 (18,0%)
Sekundärglaukom	8 (13,1%)	2 (3,4%)	3 (4,1%)	3 (3,3%)	3 (3,6%)	5 (4,5%)	1 (1,5%)	2 (3,0%)	4 (5,1%)
Blow-out-Fraktur	2 (3,3%)	1 (1,7%)	4 (5,4%)	7 (7,8%)	2 (2,4%)	8 (7,3%)	3 (4,4%)	4 (6,1%)	7 (9,0%)
Schädigung des N. opticus	-	-	-	-	1 (1,2%)	-	3 (4,4%)	1 (1,5%)	-

5.8.1. Verteilung nach Entlassungsvisus

Der Entlassungsvisus nach stationärer Behandlung einer Contusio bulbi ist sehr bedeutend. Er ist abhängig von der Art und Schwere der Verletzungen, dem Behandlungszeitpunkt und eventuellen Komplikationen. Auch die gewählte Therapieform ist wichtig (Ryan und Allen, 1979). Spätbefunde wurden bei unserer Untersuchung allerdings nicht berücksichtigt.

Im Untersuchungszeitraum konnte in 66,6% der Fälle der volle Visus von 1,0-1,2 erhalten werden. 1970 lag diese Quote bei 57,4% und stieg bis 1973 stetig an bis 73,3%. 1974 lag sie nur bei 53,6% und stieg wieder kontinuierlich bis auf 75,6% im Jahre 1978 an. Dieses ist der höchste Wert seit neun Jahren und zeigt eventuell eine ansteigende Tendenz an. Eine Beobachtung wäre angezeigt.

Einen Entlassungsvisus von 0,9-0,8 erreichten 12% der Patienten. 1970 waren es 8,2% (1971: 6,8% und 1972: 8,1%). Ab 1973 (11,1%) zeigte sich eine ansteigende Tendenz (1974: 17,9%; 1975: 19,1%), dann wieder ein Absinken (1978: 12,8%). Da jedoch das Ausgangsniveau bei weitem nicht wieder erreicht wurde, ist eine allgemein ansteigende Tendenz festzustellen.

Einen Visus von 0,7-0,6 behielten 6,5% der Verletzten. Hierbei ist eine sinkende Tendenz erkennbar. 1970 lag der Prozentsatz noch bei 13,1%, 1971 und 1972 bei 6,8%, während 1977 nur 4,5% und 1978 sogar nur 3,9% der Patienten einen Visus von 0,7-0,6 zurückbehielten.

Ähnlich scheint es sich bei dem Entlassungsvisus 0,5-0,4 zu verhalten, den im Durchschnitt 5,9% der Verletzten erreichten. Auch hier geht der Trend abwärts seit 1970, wo es sich

um 16,4% (!) handelte. 1971 bis 1975 lag der Anteil des Visus von 0,5-0,4 im wesentlichen immer um 7%. 1976 wurde gar kein Patient mit diesem Visus entlassen, in den folgenden Jahren je 3% bzw. 1,3%

Ein Entlassungsvisus von 0,3-0,2 lag bei 2,8% der Patienten vor. Dieser Wert scheint sich stationär zu verhalten. Die Streubreite der Werte reicht von 0% (1971 und 1978) bis 6,1% im Jahr 1979.

Ohne deutbare Entwicklung sind auch die Prozentzahlen für den Visus $0,1 \geqslant x \leqslant LS$, P+. Im Durchschnitt behielten 4,1% keine größere Sehkraft zurück. Die Breite der Werteskala reicht von 6,8% (1972) bis 1,5% (1977). 1970 lag die Quote bei 3,3% und 1978 bei 5,1%.

1,4% der Kontusionierten hatten einen Entlassungsvisus von LS, P+. Die Werteskala reicht von 1,1% (1973) bis 2,9% (1976). 1970 gab es 1,6% mit diesem Visus, 1977 und 1978 kam kein Fall vor. Eine Auswertung der Tendenz ist nicht möglich.

Bei 3,1% der Patienten konnte die Sehkraft nicht wieder hergestellt werden. Bis auf einen Fall, bei dem ein Abriß des N. opticus vorlag, handelte es sich ausschließlich um die Folge einer Bulbusruptur.

1970 gab es keine Amaurosen, 1974 und 1976 lagen die Werte mit 6% und 5,9% besonders hoch. 2,6% behielten 1978 eine Amaurose zurück. Auch hier ist aufgrund stark schwankender Quoten kein Trend festzustellen.

(Siehe Tabelle 8)

Tabelle 8: Entlassungsvisus nach Therapie der Contusio bulbi

Visus	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	7977	1978
1,0-1,2	35 (57,4%)	42 (71,2%)	53 (71,6%)	66 (73,3%)	45 (53,6%)	64 (58,2%)	46 (67,7%)	47 (71,2%)	59 (75,6%)
0,9-0,8	5 (8,2%)	4 (6,8%)	6 (8,1%)	10 (11,1%)	15 (17,9%)	21 (19,1%)	6 (8,8%)	10 (15,2%)	10 (12,8%)
0,7-0,6	8 (13,1%)	4 (6,8%)	5 (6,8%)	4 (4,4%)	6 (7,1%)	5 (4,6%)	5 (7,3%)	3 (4,5%)	3 (3,9%)
0,5-0,4	10 (16,4%)	4 (6,8%)	2 (2,7%)	7 (7,8%)	5 (6,0%)	10 (9,1%)	-	2 (3,0%)	1 (1,3%)
0,3-0,2	2 (3,3%)	-	1 (1,4%)	3 (3,3%)	4 (4,8%)	4 (3,6%)	2 (2,9%)	4 (6,1%)	-
0,1 ⩾ x ⩽ LS,P+	2 (3,3%)	2 (3,4%)	5 (6,8%)	2 (2,2%)	3 (3,6%)	6 (5,5%)	4 (5,9%)	1 (1,5%)	4 (5,1%)
LS,P+	1 (1,6%)	1 (1,7%)	2 (2,7%)	1 (1,1%)	1 (1,2%)	2 (1,8%)	2 (2,9%)	-	-
Amaurose	-	2 (3,4%)	3 (4,1%)	2 (2,2%)	5 (6,0%)	2 (1,8%)	4 (5,9%)	1 (1,5%)	2 (2,6%)

5.8.2. Das Verhältnis Aufnahmevisus/Entlassungsvisus

Im Gesamtzeitraum von 1970 bis 1978 behielten 38,3% der Patienten mit einem Aufnahmevisus von 1,2-0,8 diesen Visus bei der Entlassung aus der Augenklinik. 0,7% hatten bei der Entlassung nur noch einen Visus von 0,7-0,5. Bei einem Patienten (= 0,1%) war bei der Entlassung nur noch ein Visus von LS, P+ nachweisbar. Es handelte sich hierbei um die Folge einer Schlägerei. Der Patient hatte neben anderen banalen Verletzungen eine Cataracta traumatica erlitten.

Bei Patienten mit einem Aufnahmevisus von 0,7-0,5 verbesserte sich bei 17,4% der Visus bis zur Entlassung auf 1,2-0,8, 2,3% behielten den Aufnahmevisus. Bei 0,6% wurde nur noch ein Visus von 0,4-0,1 festgestellt.

14,9% der Patienten mit einem Aufnahmevisus von 0,4-0,1 erreichten bei der Entlassung einen Visus von 1,2-0,8, 4,1% einen Visus von 0,7-0,5, 3% behielten ihren Aufnahmevisus und ein Patient (= 0,1%) konnte nur noch Lichtschein bei richtiger Projektion sehen.

Von den Patienten, die bei der Aufnahme nur einen Visus von $0,1 \geqslant x \leqslant LS$, P+ zeigten, hatten 8% bei der Entlassung einen Visus von 1,2-0,8, 2,6% erreichten noch einen Visus von 0,7-0,5 und 2,2% zeigten einen Entlassungsvisus von 0,4-0,1. Bei 3,3% entsprach das Ergebnis dem der Aufnahme. 0,4% erblindeten.

Ein Patient, der bei der Aufnahme kein Sehvermögen zeigte, hatte einen Entlassungsvisus von 0,7-0,5.

(Siehe Tabelle 9)

Tabelle 9: Aufnahmevisus - Entlassungsvisus (1970-1978) (n = 690)

Aufnahme-visus	Entlassungsvisus					
	1,2-0,8	0,7-0,5	0,4-0,1	<0,1--LS+,P-	Amaurose	nicht geprüft
1,2-0,8	264 (38,3%)	5 (0,7%)	-	1 (0,1%)	-	1 (0,1%)
0,7-0,5	120 (17,4%)	16 (2,3%)	4 (0,6%)	-	-	1 (0,1%)
0,4-0,1	103 (14,9%)	28 (4,1%)	21 (3,0%)	1 (0,1%)	-	3 (0,4%)
<0,1-LS+,P-	55 (8,0%)	18 (2,6%)	15 (2,2%)	23 (3,3%)	3 (0,4%)	-
Amaurose	-	1 (0,1%)	-	-	-	12 (1,7%)
nicht geprüft	1 (0,1%)	1 (0,1%)	-	1 (0,1%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)

6. Statistische Daten zur Entwicklung der Unfallquoten von 1970 bis 1978

6.1. Unfallverletzte nach Unfallkategorie in Berlin-West 1976

Um überhaupt eine Unfallfolge, wie in diesem Fall die Contusio bulbi, in ihrer Bedeutung und Entwicklung einschätzen zu können, bedarf es einiger Angaben über die absoluten Unfallzahlen in Berlin im entsprechenden Zeitraum und die Entwicklung derselben.

Leider war es nicht möglich, einen fortlaufenden Überblick über die Zahlen der Unfallverletzten zu erhalten, da sie in den statistischen Ämtern nicht erhoben wurden. Nur eine Umfrage im Jahr 1976, die vom Mikrozensus des Statistischen Landesamtes Berlin bei einer Stichprobenuntersuchung gemacht wurde, gibt einen Einblick in die absoluten Unfallzahlen und gleichzeitig eine Unterteilung in die einzelnen Unfallkategorien.

Von den insgesamt 27 100 Unfallverletzten entfielen 52,8% auf die Männer und 47,2% auf die Frauen.

Die Unfälle verteilten sich folgendermaßen auf die Kategorien: Mit 23,6% lagen die häuslichen Unfälle an der Spitze gefolgt von den Arbeitsunfällen mit 21,8%. An dritter Stelle fanden sich die Verkehrsunfälle mit 21,4%. Es schlossen sich an die Sport- und Spielunfälle mit 16,6% und die Schulunfälle mit 3,3%. 13,3% der Unfälle waren nicht genauer kategorisierbar.

(siehe Tabelle "Unfallverletzte nach Unfallkategorie", S. 81)

UNFALLVERLETZTE NACH UNFALLKATEGORIE IN BERLIN-WEST 1976

Unfallverletzte insgesamt	männl.	14 300
	weibl.	12 800
	total	27 100
Arbeits-, Dienstunfall	männl.	4 300
(ohne Wegeunfall)	weibl.	1 600
	total	5 900
Schulunfall	männl.	400
(ohne Wegeunfall)	weibl.	500
	total	900
Verkehrsunfall	männl.	2 800
(einschl. Wegeunfall)	weibl.	3 000
	total	5 800
Häuslicher Unfall	männl.	2 400
	weibl.	4 000
	total	6 400
Sport-, Spielunfall	männl.	2 400
	weibl.	2 100
	total	4 500
Sonstiger Unfall	männl.	2 000
	weibl.	1 600
	total	3 600

6.1.1. Entwicklung der Arbeits- und Dienstunfälle in Berlin-West 1970 bis 1978

Der "Unfallverhütungsbericht 1976", herausgegeben vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, zeigt eine eindrucksvolle Bilanz:

1) Die Zahl der Arbeits- und Wegeunfälle ist auf dem niedrigsten Stand seit 1953
2) Es gibt einen deutlichen Rückgang schwerer Arbeits- und Wegeunfälle.

Allein in der Zeit von 1970 - 1975 haben die angezeigten Arbeitsunfälle um 30% abgenommen.

Die Arbeitsunfälle unterschritten 1974 mit 1,99 Millionen Fällen zum ersten Mal seit 1954 wieder die 2 Millionen-Grenze. Ein entscheidender Rückgang der Unfälle trat 1973/74 auf.

Zu erklären ist dieses Phänomen wohl durch das 1973 in Kraft getretene 'Arbeitssicherheitsgesetz'.

Auch für 1975 ist ein weiterer Rückgang der Unfälle gegenüber 1974 ersichtlich. Die Arbeitsunfälle sanken um 13% (davon die tödlichen um 16%); die Wegeunfälle gingen um 11% zurück (die tödlichen um 3%).

Nur etwa 5% des Rückgangs seit 1971 kann auf die veränderte Arbeitsmarktlage zurückgeführt werden.

Die Unfallverhütungsberichte der Jahre 1976 - 78 zeigen von 1975 zu 1976 einen Anstieg der angezeigten Arbeitsunfälle um 9,7%.

Von 1976 zu 77 gibt es wieder einen Abfall der Arbeitsunfälle um 1% und der Wegeunfälle um 0,9%.

Als Bilanz kann man von einem allgemeinen deutlichen Rückgang der Arbeits- und Wegeunfälle um 27% sprechen.

Die Zahl der Erwerbstätigen ist im gleichen Zeitraum von 25 218 000 auf 24 340 000 gesunken. Das entspricht einer Minderung um 3,48%.

(siehe Tabelle "Arbeits- und Wegeunfälle", S. 83)

ANGEZEIGTE ARBEITS- UND WEGEUNFÄLLE UND HÄUFIGKEIT DER ANGEZEIGTEN ARBEITSUNFÄLLE JE 1 000 VOLLARBEITER SEIT 1970 IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Jahr	Vollarbeiter in 1 000	Arbeitsunfälle	Wegeunfälle	Angezeigte Arbeitsunfälle je 1 000 Vollarbeiter
1970	25 218	2 391 757	255 480	94,84
1971	24 828	2 337 926	221 592	94,16
1972	24 668	2 237 366	213 468	90,70
1973	24 965	2 221 268	228 542	88,98
1974	24 288	1 989 315	186 827	81,91
1975	23 301	1 760 713	171 520	75,56
1976	24 458	1 828 743	188 179	74,77
1977	24 340	1 809 810	186 432	74,36

Quelle: Unfallverhütungsbericht durch die Bundesregierung 1978; Bundestagsdrucksache 8/2328

Deutscher Bundestag — 8. Wahlperiode **Drucksache 8/2328**

Angezeigte Arbeitsunfälle

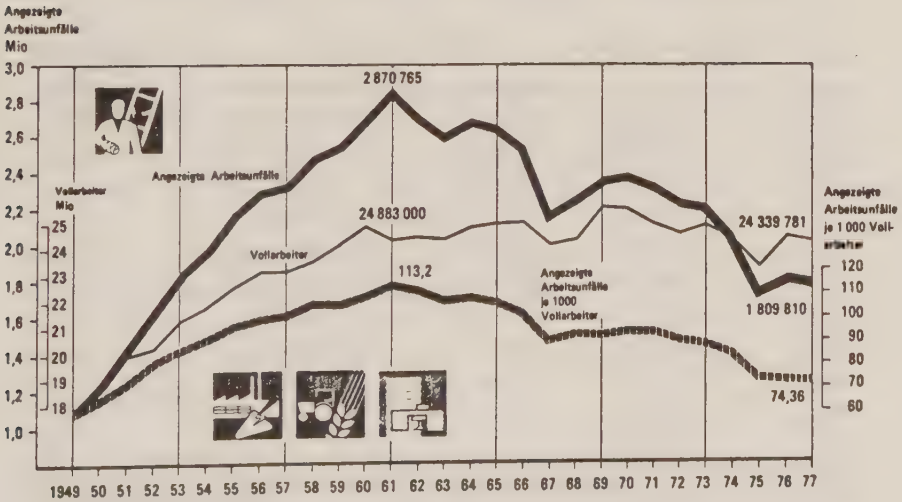
1977: 1 809 810 angezeigte Arbeitsunfälle

1976: 1 828 743 angezeigte Arbeitsunfälle

Veränderung von 1976 auf 1977: −1,0 v. H.

Schaubild 3

Angezeigte Arbeitsunfälle
und Häufigkeit der angezeigten Arbeitsunfälle je 1 000 Vollarbeiter seit 1949



6.1.2. Entwicklung der Verkehrsunfälle in West-Berlin 1970 bis 1978

Von 1970 bis 1978 haben die im Verkehr befindlichen Kraftfahrzeuge um 36,78% (von 411 286 auf 562 572) zugenommen. Bis 1977 war ein Anstieg von ungefähr 31% zu verzeichnen. Die Zahl der Verkehrsunfälle stieg im Vergleichszeitraum um 12,81% (von 66 434 auf 74 943 in 1977). Speziell die Verkehrsunfälle mit Personenschaden verminderten sich in dieser Zeit um 2,5% (von 14 313 auf 13 955 in 1977).

Als Grundlage für das Absinken der Verkehrsunfälle mit Personenschaden kann man wahrscheinlich die gesetzlich vorgeschriebene Ausrüstung der Kraftfahrzeuge mit Gurten und das Gebot des Anschnallens seit 1971 sehen.

STRASSENVERKEHR UND AUGENKONTUSIONEN IN BERLIN (WEST)

	Verkehrsaufkommen	Verkehrsunfälle		Kontusionen durch Unfälle
		insgesamt	mit Personenschaden	
1970	411 286	66 434	14 313	2
1971	398 024	62 122	13 954	2
1972	409 213	64 661	14 365	1
1973	430 870	65 130	13 861	5
1974	494 364	59 753	13 176	5
1975	470 336	62 435	12 660	11
1976	562 261[1]	69 802	13 236	2
1977	579 771[1]	74 943	13 955	-
1978	562 572 606 572[1]			4

[1] Für diese jahre war nur der bestand der KFZ erhältlich, d.h. auch die stillgelegten KFZ sind enthalten; sonst Angabe der im Verkehr befindlichen KFZ.

Quelle: Straßenverkehrsstatistik und Verkehrsunfallstatistik 1978 vom Statistischen Landesam Berlin

7. Diskussion

7.1. Prozentuale Häufigkeit von Augenverletzungen, insbesondere Kontusionen und perforierende Verletzungen

7.1.1. Eigenes Patientengut

Im Untersuchungszeitraum 1970 bis 1978 ergeben Kontusionen und perforierende Verletzungen zusammengenommen einen Anteil von 6,46% Augenverletzter am gesamten stationären Patientengut unserer Augenklinik.

Man kann feststellen, daß die Häufigkeit von Kontusionen im Zeitraum 1970 bis 1978 ziemlich gleich geblieben ist.

1970 lag der Anteil der Kontusionen bei 4,46% und 1978 bei 4,42% des gesamten stationären Krankengutes unserer Klinik. Im Durchschnitt ergibt sich eine Beteiligung von 4,67% Kontusionen am Gesamtpatientengut im Beobachtungszeitraum.

Gegensätzlich dazu verhielten sich die perforierenden Verletzungen, die 1970 einen Anteil von 3,1% und 1978 einen Anteil von 1,02% des gesamten Patientengutes darstellten. Hier kann ein deutlicher Rückgang um rund 2%, der recht kontinuierlich vor sich ging, festgestellt werden.

Im Durchschnitt entfielen in den Jahren 1970 bis 1978 1,79% Perforationen auf das Gesamtkrankengut.

7.1.2. Angaben in der Literatur

Dem stehen die Zahlen der älteren Untersuchungen gegenüber: Die Tübinger Studie von 1896 bis 1911 (Huppenbauer 1912) gab 10,5% Augenverletzte an (allerdings sind hier sämtliche Verletzungen subsumiert).

Holland (1965) fand 12% Augenverletzte; die Kontusionen nahmen 3,25% des Gesamtpatientenpools und die Perforationen 4,24% ein.

Wollensak und Hornung nennen 13,2% Augenverletzte; ca. 6,6% aller stationären Patienten hatten perforierende Verletzungen oder Bulbusrupturen (1965).

Bei Jaensch und Pietruschka (1977) wird ein Anteil an Augenverletzten von 10 - 15%, ein Anteil von Kontusionen von 2-3% festgestellt.

7.1.3. Trend

Aus diesen Zahlen kann man ersehen, daß die Augenverletzungen in den letzten 80 Jahren keine gravierenden Anstiege oder Rückgänge zu verzeichnen haben. Es scheinen sich jedoch die Verletzungsarten (Kontusionen - Perforationen) schwerpunktmäßig verschoben zu haben. Während in den älteren Untersuchungen die perforierenden Verletzungen das Feld anführten, liegt jetzt der Schwerpunkt bei den Kontusionen, die anteilmäßig jedoch weniger gestiegen sind, als die perforierenden Verletzungen zurückgegangen sind.

7.2. Verteilung nach Geschlecht und Alter

7.2.1. Eigenes Patientengut

Weil sich in den älteren Statistiken gezeigt hatte, daß bei Kindern keine geschlechtsgebundenen Unterschiede in Bezug auf Unfallhäufigkeit aufgetreten waren, wurde in dieser Studie eine Unterteilung in Kinder (bis zum 14. Lebensjahr) - ohne Aufteilung in Geschlechter - und Erwachsene (14.

Lebensjahr) vorgenommen, wobei die Erwachsenen nach Geschlecht getrennt aufgeführt wurden.

Während die Kinder mit durchschnittlich 25% ebenso wie die männlichen Verletzten mit durchschnittlich 64% keinen verwertbaren Trend innerhalb des Untersuchungszeitraumes zeigten, und man nur eine schwankende Beteiligung feststellen konnte, ergab sich bei den weiblichen Verletzten (im Durchschnitt von 1970 - 78) ein klarer Anstieg der Kontusionshäufigkeit von 6,9%.

7.2.2. Angaben in der Literatur

Bei den Augenverletzungen überwiegt nach Angaben der älteren Statistiken das männliche Geschlecht und zwar im Verhältnis 3-5 : 1. Das heißt, 85 - 90% der Augenverletzungen gehen zu Lasten der Männer. Damit bleiben 10 - 15% weiblicher Anteil.

Der größte Teil der Augenverletzungen passiert im Erwachsenenalter.

Holland (1965) spricht von 20% kindlicher Beteiligung. Er konnte weder in Art noch in Schwere der Verletzungen eine Änderung zur vorhergehenden Zeit feststellen. Bei Seidelmann (1876) sind Kinder zu 21,5%, bei Landesberg (1877) zu 23,7%, bei Garrow (1923) zu 14,5% und in der Tübinger Studie 1896 - 1911 zu 13,9% betroffen.

7.2.3. Trend

Damit spiegelt sich in unserem Patientengut ein Verletzungsverhältnis männlich : weiblich von 5,5 : 1 wieder, was unge-

fähr dem oberen Grenzbereich der Literaturaussagen entspricht.

Die kindliche Beteiligung liegt um rund 2 - 5% höher als in den früheren Untersuchungen angegeben wurde.

Die Schlußfolgerung ist, daß sich die Verletzungshäufigkeit stärker ins kindliche Alter verlagert hat, und daß bei den Erwachsenen die Männer - und zwar hauptsächlich im 3. Lebensjahrzehnt - maßgeblich und noch im Steigen begriffen sind. Jedoch sieht es so aus, als ob seit 1970 bis 1978 die Frauen eine wachsende Beteiligung zeigen; hauptsächlich sind die Frauen im 2. Lebensjahrzehnt daran beteiligt.

7.3. Verteilung nach Unfallkategorie

7.3.1. Eigenes Patientengut

Als Ursache für eine Kontusion sind Unfälle im Haus (oder im Zusammenhang mit der Hausarbeit) mit einem durchschnittlichen Anteil von 24,3% führend. Von 1970 bis 1978 ließ sich ein klarer Anstieg um 4% feststellen. Das Problem der Hausunfälle nimmt also weiter an Bedeutung zu.

Bei den Kontusionen durch Spielunfälle ist ein sehr stark rückläufiger Trend von 10% zu erkennen. Im Mittel beruhten 19,4% aller Kontusionen auf einem Spielunfall.

16,7% aller Kontusionen sind auf Schlägereien zurückzuführen. Von 1970 bis 1978 ließ sich eine Steigerung um 1,6% verfolgen.

Ebenfalls eine Bewegung, doch erfreulicherweise eine rückläufige Tendenz von 3,3%, zeichnet sich bei den Kontusionen

durch Arbeitsunfälle ab. 12,4% der Verletzungen ließen sich auf einen Arbeitsunfall zurückführen.

Sportunfälle waren der Auslöser für 11,4% aller Kontusionen. Bei einer recht stark schwankenden Bedeutung ist kaum eine Tendenz erkennbar. Jedoch ist eher ein leichter Anstieg als ein Abfall zu interpretieren.

Schulunfälle sind ein einigermaßen konstanter Faktor. 6,1% der Kontusionen entstanden auf diesem Weg.

Der Anteil der Verkehrsunfälle liegt bei 4,1% und zeigt einen wellenförmigen Verlauf, der sich 1978 wieder auf einem ansteigenden Weg befindet.

7.3.2. Angaben in der Literatur

18,9% aller Kontusionen passierten laut Holland (1965) in Haus, Hof und Garten. Jaensch und Pietruschka nennen 18,6% (1977).

Dieselben Autoren haben für Kontusionen bei Spielunfällen (und Unfug) eine Rate von 29,9% angegeben.

Schlägereien waren zu 8,2% (Holland, 1965) bzw. 20,8% (Jaensch, Pietruschka) Ursache von Kontusionen.

Berufsbedingte Kontusionen fanden sich bei Holland in 31%, bei Pietruschka in 21,4% der Fälle; laut Holland stehen die Kontusionen erst an 4. Stelle der berufsbedingten Augenverletzungen. Ausgehen kann man davon, daß sich etwas mehr als die Hälfte aller Augenverletzungen am Arbeitsplatz ereignen

(Müller 1962: 50%, Holland 53,5%, Wollensak: 48%, Kutschera 1962: 55,7%).

Nach den Angaben des statistischen Landesamtes Berlin (1979) wurde in den Jahren 1970 - 1978 ein deutlicher Rückgang der Arbeits- und Wegeunfälle um 27% offensichtlich. Die Arbeitsunfälle liegen nach der "Statistik über Unfallverletzte nach Unfallkategorie in West-Berlin 1976" mit 21,8% an 2. Stelle als Unfallursache, gefolgt von den Verkehrsunfällen mit 21,4%.

Die Beteiligung der Sportunfälle wird von Holland mit 4,8% und von Jaensch und Pietruschka mit 1,6% angegeben.

Über Kontusionen, die im Zusammenhang mit dem Schulbesuch stehen, fanden sich keine Angaben bei anderen Untersuchern. Diese Fälle sind wahrscheinlich in der Kategorie Spiel und Unfug subsumiert.

1,44% (Holland) bzw. 3,7% (Jaensch, Pietruschka) aller Kontusionen waren Folge eines Verkehrsunfalls. Holland (1967) berichtet von 1,9% Augenverletzungen als Folge eines Verkehrsunfalles mit zunehmendem Trend in den letzten Jahren. 1962 kam es zu einem sprunghaften Anstieg der Augen- und Lidverletzungen durch Verkehrsunfälle, nachdem es in den Jahren zuvor eine relativ geringe und konstante Verletzungszahl gegeben hatte. Bis 1966 übertraf diese Steigerung bei weitem die allgemeine Steigerung der Unfallhäufigkeit im Staßenverkehr. Auch Müller-Jensen und Allmaras (1968) stellen innerhalb von 3 Jahren einen sprunghaften Anstieg der Augenverletzungen durch Verkehrsunfälle von 0,7% auf 1,6% fest.

Aus der Berliner Statistik von 1979 über Verkehrsaufkommen und Verkehrsunfälle geht hervor, daß das Verkehrsaufkommen um 31% gestiegen ist (von 1970 bis 1978), die Unfälle um 12,8% gestiegen sind; jedoch die Unfälle mit Personenschaden um 2,5% abgenommen haben.

7.3.3. Trend

Fast ein Viertel aller Kontusionen passiert in Haus und Garten. Es scheint sich hierbei um einen wichtigen Faktor (vielleicht sogar den wichtigsten) mit ständig wachsender Bedeutung zu handeln. Im Vergleich zu dem Zeitraum vor 1970 hat es eine Steigerung um rund 4,5% gegeben, und auch in unserem Untersuchungszeitraum war bis 1978 eine deutlich steigende Tendenz von 4% erkennbar.

Ein Fünftel der Kontusionen ist Folge von Spiel und Unfug. Ein deutlicher Rückgang um 10% im Zeitraum vor 1970 sowie eine weiter rückläufige Tendenz von ebenfalls 10% weisen in eine erfreuliche Richtung.

Über ein Sechstel der Kontusionen waren das Resultat von Schlägereien. Wegen stark divergierender Zahlenangaben aus dem Zeitraum vor 1970 läßt sich keine Entwicklung nachweisen. Doch unser Patientengut hatte einen leicht steigenden Verlauf.

Berufsbedingte Kontusionen machen ein Achtel der Verletzungen aus. Das sind 10-20% weniger als von den anderen Untersuchern gefunden wurden. Auch hier ließ sich die deutliche Verminderung aus der Zeit vor 1970 bis 1978 anhand einer sinkenden Tendenz von 3,3% weiterverfolgen.

Eine Ursache dieses Trends ist in dem dokumentierten starken Rückgang der Arbeits- und Wegeunfälle in Berlin zu sehen. Andererseits entsprechen sich diese beiden Entwicklungen nicht in der Höhe. Die Verminderung der Arbeits- und Wegeunfälle ist wesentlich stärker als die der arbeitsbedingten Kontusionen. Ein entscheidender Rückgang der Arbeitsunfälle trat 1973/74 auf und scheint in unmittelbarem Zusammenhang mit dem 1973 in Kraft getretenen "Arbeitssicherheitsgesetz" zu stehen.

Rund ein Neuntel aller Kontusionen geht zu Lasten der Sportunfälle. Damit liegt diese Quote zwei- bis siebenmal höher als in den vorhergehenden Studien der anderen Untersucher. In den Jahren 1970 bis 1978 ist eine fraglich steigende Tendenz zu verzeichnen.

Ein Sechzehntel der Kontusionen passierte im Zusammenhang mit dem Schulbereich. In anderen Statistiken geht diese Gruppe wahrscheinlich in den Rubriken Spiel- und Sportunfälle auf.

Die Kontusionen durch Verkehrsunfälle betragen ein Fünfundzwanzigstel und haben eine nur sehr untergeordnete Bedeutung. Doch auch hier zeigt sich im Vergleich zu den vorhergehenden Studien eine ansteigende Tendenz, die bei stark schwankendem Verlauf auch in den letzten Jahren angehalten hat. Diese Entwicklung verläuft gleichgerichtet mit dem steigenden Verkehrsaufkommen und der wachsenden Zahl der Verkehrsunfälle, steht jedoch im Widerspruch zu den rückläufigen Unfällen mit Personenschäden.

7.4. Verteilung nach Verletzungsgegenstand

7.4.1. Eigenes Patientengut

Knapp ein Sechstel der Kontusionen wurde von Fäusten (fast ausschließlich im Streit, bei Schlägereien) verursacht. Eine weitere Steigerung ist zu erwarten, da sich in unserem Patientengut eine stark ansteigende Tendenz von 77% zeigte.

Auch die diversen Arten von Geschossen (Krammen, Früchte, Schneebälle, Zapfen, Pfeile, Murmeln, Baumfrüchte etc.) bedingten fast ein Sechstel aller Kontusionen. Bei leichten Schwankungen ist ihr Anteil jedoch konstant geblieben.

Bälle verursachten ein Achtel der Kontusionen. Von 1970 bis 1978 hat sich ihr Anteil bei einer Steigerung von 7% fast verdoppelt.

Werkzeuge und Teile davon waren bei einem Dreizehntel der Kontusionen das auslösende Agens. Hier findet sich im Untersuchungszeitraum eine erfreuliche rückläufige Tendenz von 11%.

Über ein Fünfzehntel der Kontusionen lassen sich auf Stöcke und ähnliche Gegenstände zurückführen. Auch hier zeigt sich eine sinkende Beteiligung, die bei 9% liegt.

Eine wachsende Beteiligung findet sich dagegen bei den Sektkorken, die knapp ein Fünfzehntel der Kontusionen bedingten. Von 1970 bis 1978 war ein Anstieg von 8,7% zu verzeichnen.

Über ein Fünfundzwanzigstel der Kontusionen läßt sich auf Feuerwerkskörper zurückführen. Diese Quote zeigt sich ziemlich konstant (vielleicht eine sehr gering sinkende Tendenz).

Ebenfalls konstant ist der Anteil von einem Fünfundzwanzigstel, der durch fliegende Holzscheite beim Holz Hacken passierte.

Eine sehr geringe Beteiligung an den Kontusionen (ein Dreißigstel) haben die Windschutzscheiben von Kraftfahrzeugen. Sie rufen aber auch wesentlich häufiger perforierende Verletzungen hervor. Nach einem starken Anstieg bis 1975 und einem Abfall bis 1978 wurde das Ausgangsniveau wieder erreicht. Eine Tendenz ist nicht zu erkennen.

7.4.2. Angaben in der Literatur

Angaben in den älteren Statistiken über Verletzungsgegenstände gibt es kaum. Die wenigen Hinweise beziehen sich vor allem nie speziell auf Kontusionen.

Als Hauptursache der berufsbedingten Kontusionen sind herumfliegende Fremdkörper anzusehen.

Nach Holland (1965) dominieren bei den Hausunfällen mit 37% die Verletzungen beim Holz Hacken; Es folgen die Verletzungen beim Werken und bei Reparaturarbeiten mit 24%. Bei den Verkehrsunfällen handelt es sich zum größten Teil um Frontscheibenverletzungen (Jaensch und Pietruschka, 1977). Müller-Jensen und Allmaras (1968) fanden bei 94% der bei einem Verkehrsunfall Verletzten die Frontscheibe als Ursache. Augenverletzte durch Feuerwerkskörper fand Holland zu 1,2%.

7.4.3. Trend

Ebenso wie bei den Schlägereien findet sich bei den Fäusten als Kontusionsursache eine steigende Tendenz. Allerdings ist dieses Ansteigen stärker (7,7%) als das der Schlägereien.

Die Geschosse (meistens ein Ergebnis von Spiel und Unfug, häufig Verletzungsgegenstand in der Schule) zeigen bei recht schwankendem Verlauf keinen Trend. Dieses paßt zu den ebenfalls konstanten Schulunfällen, aber weniger zu den stark absinkenden Spielunfällen.

Ebenfalls nicht passend zu der abnehmenden Tendenz der Spielunfälle und den konstant bleibenden Sportunfällen zeigen sich die Kontusionen durch Bälle, die stark im Ansteigen begriffen sind (7%). Leider war es nicht möglich zu spezifizieren, welche Art von Bällen die "Hauptschuldner" sind.

Die rückläufige Tendenz der Verletzungen durch Werkzeug und Teile davon kann zum Teil Resultat des Rückgangs der Arbeitsunfälle sein. Da jedoch die Tendenz bei den Werkzeugen wesentlich ausgeprägter ist, scheinen auch die Heimwerker wesentlich vorsichtiger geworden zu sein (obwohl die Hausunfallquote stark im Steigen begiffen ist).

Auch der Rückgang bei den Stockverletzungen läßt sich weder durch die Entwicklung der Spiel- noch der Sportunfälle erklären.

Ob die steigende Zahl der Kontusionen durch Sektflaschenkorken eine Folge steigenden Wohlstands ist, oder wie die verstärkten Unfälle im Haus als ein Zeichen vermehrter Unachtsamkeit im Privatbereich zu werten sind, kann anhand dieser Studie leider auch nicht geklärt werden.

Bei den Kontusionen durch Feuerwerkskörper ist keine Entwicklung zu verfolgen, allerdings liegt unser Wert um einiges höher als der von Holland angegebene.

Mit 4% liegen die durch Holzscheite verursachten Verletzungen um 3% niedriger als die von Holland angegebenen. Es handelte sich im Untersuchungszeitraum um einen konstanten Faktor. Wahrscheinlich findet sich ein Zusammenhang zu den noch vorhandenen Wohnungen mit Ofenheizung.

Erstaunlich ist es auch, daß sich keine Aufwärtsentwicklung bei den Verletzungen durch Windschutzscheiben zeigt, da ja die Häufigkeit der Kontusionen durch Verkehrsunfälle im Steigen begriffen ist. Doch im Vergleich zu 1970 handelt es sich um einen fast gleichen Prozentsatz.

7.5. Verteilung nach kontusioniertem Auge

Während im Durchschnitt auf das linke Auge 50,6% der Kontusionen entfielen, trafen das rechte 47,1%. Beide Augen waren nur zu 2,3% betroffen.

Dieses Ergebnis entspricht den Angaben in der Literatur. Es läßt sich aus dem speziellen Verhalten beim Arbeiten und der Tatsache, daß die meisten Menschen Rechtshänder sind, herleiten.

7.6. Verteilung nach aufgetretenen Verletzungen

7.6.1. Lidverletzungen und Tränenwegsrupturen

Nach den Angaben in der Literatur rufen die meisten Kontusionen Lidhämatome und -ödeme hervor. Diese Angabe konnte in unserem Krankengut bestätigt werden. Es fanden sich 71% Lidverletzungen und 2,1% Tränenwegsrupturen.

7.6.2. Verletzungen des Bulbus

Die Hornhauterosion, eine fast obligatorische Folge der Kontusion, zeigte einen konstant bleibenden Anteil von 58,9%. Auch dieses Ergebnis stimmt mit dem anderer Untersucher überein (Boudet et al., 1973: 58,1%).

Völlig andere Werte finden sich jedoch bei denselben Autoren bei den Verletzungen der Sklera, wobei es jedoch an genaueren Angaben über die Art der Skleraverletzung fehlt. Sie fanden 37,5% Beteiligung, unser Wert liegt bei 3,4% und zeigt eine fallende Tendenz. Die Ursache dieser Diskrepanz ist nicht klar.

Stumpfe Traumen erzeugen in den meisten Fällen ein Hyphäma (Eagling, 1974). In der Literatur wurden 17% bis 54% genannt. Dieses können wir mit einem gefundenen Anteil von 48% bestätigen.

Ebenfalls können wir die Häufigkeit von Pupillenstörungen, die von Brandt et al. (1971) mit 60% genannt wird, bestätigen. Wir fanden sie in rund 50% der Fälle.

Dieselben Autoren gaben das Vorkommen von Rissen des Sphincter pupillae mit 10% an; wir fanden nur 5% mit einer allerdings steigenden Tendenz.

In unserem Patientengut lagen 2,2% komplette Iridodialysen vor. Auch hier fand sich ein wesentlich niedrigerer Wert als bei anderen Untersuchern (Boudet et al.: 11%; Brandt et al.: 10%).

Der Anteil von Kammerwinkel-Rezessus schwankt nach den Angaben verschiedener Autoren zwischen 20% und 100%: (Britten, 1965: 20%; Thorkilgard, 1967: 45%; Syrdalen, 1970: 57,8%; Mooney, 1972: 77,1%; Hung und Yang, 1973: 75%; Tönjum, 1973: 100%). Im Durchschnitt hatten rund 34% unserer Patienten einen Kontusionskammerwinkel, jedoch fanden sich aufgrund besserer Diagnostik von 1970 (14,8%) bis 1978 (50%) ständig wachsende Prozentzahlen, so daß der Mittelwert nicht sehr aussagekräftig ist. Auch in der Literatur scheint die Häufigkeit des Kammerwinkelrezessus mit der steigenden Jahreszahl zu wachsen. Zugrunde liegt wahrscheinlich auch hier eine verbesserte Diagnostik.

Luxationen der Linse hatten 1,7% und Subluxationen 5,5% unserer Patienten. Diese Ergebnisse liegen im Bereich der Literaturangaben (Beale et al., 1973: 7,2% Subluxationen; Brandt, 1971: 3% Luxationen und Subluxationen; Boudet et al., 1973: 1% Luxationen).

Während unser Krankengut nur 2,6% Kontusionskatarakte aufwies, fanden andere Untersucher 6 bis 17%. Eine Erklärung für diese Abweichung ist nicht zu finden.

Glaskörperhämorrhagien oder -trübungen zeigten sich stabil bei 14,4% unserer Verletzten. Dem entsprechen in etwa die

Ergebnisse in der Literatur (Boudet et al., 1973: 12%; Velhagen, 1978: 9,5%; Beale und Wood: 14%).

Über Glaskörperhernien, die in der Untersuchungszeit bei durchschnittlich 4,5% der Kontusionen (mit Bulbusruptur) zu finden waren, gibt es bei anderen Autoren keine Vergleichswerte.

Zu den Verletzungen der Netzhaut zählen die Ödeme am Hinteren Pol, die wir bei 25,6% aller Patienten bei stark fallender Tendenz sahen. Auch eine fallende Tendenz findet sich bei den Blutungen am Hinteren Pol, die unser Krankengut bei 5,1% aufwies.

Die Aderhautruptur am Hinteren Pol lag stabil bei 1,4%. Löcher fanden sich bei 0,4%.

Velhagen (1978) spricht von 29,4% Berlinschem Ödem. Eagling (1974) fand bei einem Drittel ihrer Patienten Kontusionszeichen in der Makularegion, während Beale und Wood (1973) bei 10% makuläre Veränderungen sahen.

Die beiden ersten Untersuchungen zeigen Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen. Bei den Verletzungen der Netzhautperipherie sahen wir 44,7% Ödeme, 25,2% Blutungen, 2,3% Aderhautrupturen und 2,7% Lochentstehungen.

Eagling (1974) fand dagegen nur 35% periphere Netzhautschäden, davon ein Drittel retinale oder choroidale Risse. Beale und Wood (1973) sahen nur 11% retinale Blutungen. Es ist nicht klar, wo diese Diskrepanz der Ergebnisse herrührt. Am ehesten läßt sich dieses durch unterschiedliche Unfallereignisse mit unterschiedlich schwerer Art und Ausprägung der Verletzung erklären.

Auch bei den Orarissen können wir unser Ergebnis nur konstatieren, da es keine Vergleichwerte gibt (0,6%).

Ähnliche Ergebnisse bei der traumatischen Amotio fanden sich bei unseren Patienten (2,3%) und Velhagen (1978: 3,5%). Haik et al. (1968) sprechen von 15%.

Über Bulbusrupturen, die 2,6% der Kontusionierten erlitten, und die fast in allen Fällen zum Verlust des Auges führten, fanden sich keine Vergleichsangaben in der Literatur.

Einen postkontusionellen Druckanstieg auf Werte über 20 mm Hg, der sich jedoch bald wieder normalisierte, sahen wir im Durchschnitt bei 13,9%. Der Anstieg von 1970: 4,9% auf 1978: 18% ist in früher bisweilen verabsäumten Druckmessungen zu suchen. Heute gehören die Druckmessungen zur Routine.

Kaufmann und Tolpin (1974) fanden bei 9% ihrer Patienten einen abnormen Druck.

Ein postkontusionelles Glaukom bekamen 4,6% der Verletzten. Bei anderen Untersuchungen gibt es sehr variable Resultate: von 4% (Tönjum, 1968) bis 9% (Kaufmann et al., 1974) und als Ausnahmewert 50% (Alper, 1968).

7.6.3. Sonstige Verletzungen

Ebenfalls eine nachhaltige Kontusionsfolge sind die stark im Steigen begriffenen Blow-out-Frakturen (Orbitaboden-Frakturen). Im Schnitt fanden wir sie bei 5,3% der Verletzten. Ein Zusammenhang ist zwischen der steigenden Zahl der Schlägereien als Kontusionsursache und dem Aufwärtstrend der

Blow-out-Frakturen zu sehen. Ergebnisse anderer Autoren über die Häufigkeit dieser Fraktur liegen nicht vor.

Kontusionen mit Sehnervbeteiligung wiesen 0,8% unserer Patienten auf. Andere Untersucher sahen 1,8% (Boudet, 1973) beziehungsweise 0,5 bis 4% (Arrata, 1974).

7.7. Verteilung nach Entlassungsvisus

Im Untersuchungszeitraum konnte bei 66,6%, also zwei Dritteln der Kontusionspatienten, ein Visus von 1,2-1,0 bei der Entlassung festgestellt werden. Von 1970 bis 1978 hatte sich der Prozentsatz um 18% erhöht.

12% der stationären Patienten hatten einen Visus von 0,9-0,8 bei der Klinikentlassung. Auch dieser Anteil erhöhte sich insgesamt um 4,6%.

Demgegenüber stehen 38% der Gesamtpatienten, die einen Aufnahmevisus von 1,2-0,8 hatten und bei denen sich dieser Wert bei der Entlassung bestätigte. Ein Entlassungsvisus von 1,2-0,8 fiel ferner auf 17% der Gesamtpatienten mit einem Aufnahmevisus von 0,7-0,5, 15%, auf die mit einem Aufnahmevisus von 0,4-0,1 und 8% auf die Patienten, die bei der Aufnahme einen Visus $0,1 \geqslant x \leqslant LS+,P-$ boten. Das sind zusammen genommen 40,3%, die eine Visusverbesserung mit gutem Ergebnis bei der Entlassung zeigten. Das heißt, daß etwas mehr als die Hälfte der Patienten mit bereits gutem Aufnahmevisus einen guten Entlassungsvisus erreichten. Im Durchschnitt hatten 6,5% der Patienten einen Entlassungsvisus von 0,7-0,6 und 5,9% einen von 0,5-0,4. Dabei entfielen 0,7% auf Patienten mit einem Aufnahmevisus von 1,2-0,8, 2,3% auf die mit einem Visus von 0,7-0,5 zur Aufnahme kamen, 4,1% auf die Patienten mit einem

Aufnahmevisus von 0,4-0,1 und 2,6% auf die Patienten, die mit einem Visus von $0,1 \geqslant x \leqslant LS+,P-$ zur Aufnahme kamen. Insgesamt hat sich innerhalb dieser Gruppe bei mehr als 2/3 der Patienten der Visus deutlich verbessert; nur bei 0,7% lag eine deutliche Verschlechterung des Sehvermögens vor.

2,8% der Patienten behielten nach dem Trauma nur noch einen Visus von 0,3-0,2 zurück. Dieser Anteil blieb in dem untersuchten Zeitraum konstant. Er setzt sich zusammen aus 0,6% der Patienten mit einem Aufnahmevisus von 0,7-0,5, 3% mit einem Aufnahmevisus von 0,4-0,1 und 2,2% mit einem Aufnahmevisus von $0,1 \geqslant x \leqslant LS+,P-$. Mehr als die Hälfte wird also von Patienten gebildet, die schon bei der Aufnahme diesen Visus zeigten. Bei 0,6% handelt es sich doch noch um eine deutliche Verschlechterung des Sehvermögens.

Bei 4,1% der Gesamtpatienten lag ein Entlassungsvisus von $0,1 \geqslant x \leqslant LS,P+$ vor und bei 1,4% ein Visus von LS,P+. Zusammengesetzt wird diese Gruppe aus einem Patienten (= 0,1%) mit einem Aufnahmevisus von 1,2-0,8 (als Folge von einer Cataracta traumatica), einem Patienten mit einem Aufnahmevisus von 0,4-0,1 und 3,3% mit einem Aufnahmevisus, der dem Entlassungsvisus entspricht. Das bedeutet bei 0,2% der Patienten einen entscheidenden Verlust der Sehkraft.

8. Zusammenfassung

Einen bedeutenden Anteil der Patienten der Augenklinik nehmen die Augenverletzten mit 10-15% ein. Während in älteren Untersuchungen die perforierenden Verletzungen anführend waren, liegt der Schwerpunkt zum jetzigen Zeitpunkt bei den Kontusionen.

Bei einer Auswertung von 690 Fällen von stumpfen nicht perforierenden Traumen des Bulbus (Berliner Universitäts-Augenklinik Charlottenburg, 1970-1978) und 264 perforierenden Augenverletzungen kamen wir im Untersuchungszeitraum zu einem Anteil von 6,5% Augenverletzten am gesamten stationären Patientengut unserer Augenklinik. Die Kontusionen betrugen 4,7%. Ein deutlicher Trend zeigte sich nicht; einem Aufwärtstrend folgte ein Abwärtstrend, der knapp unter dem Ausgangswert von 1970 lag. Die Perforationen hatten einen Anteil von 1,8%, und von 1970 bis 1978 zeigte sich ein Rückgang um 2%.

Kinder waren in 25%, Männer in 64% und Frauen in 11% mit einer klar ansteigenden Beteiligung von 6,9% von einem stumpfen Trauma betroffen. Die Verletzungshäufigkeit bei Kindern liegt um 2-5% höher als in früheren Statistiken.

24,3% aller Kontusionen passierten in Haus, Hof und Garten. In den 9 Jahren hat es eine Steigerung um 4% gegeben. In der Literatur ist sogar eine Steigerungsrate von 4,5% angegeben.

Bei den Traumen durch Spiel und Unfug, die 19,4% ausmachten, ist ein rückläufiger Trend von rund 10% erkennbar.

Schlägereien waren bei 16,7% die Verletzungsursache mit einer Steigerung um 1,6%. Vergleichbare Zahlen anderer Autoren liegen nicht vor.

Eine erfreulich rückläufige Tendenz von 3,3% zeigt sich bei den Kontusionen durch Arbeitsunfälle (12,4%). Das sind 10-20% weniger als von den anderen Untersuchern gefunden wurden. Doch auch dort war eine deutlich sinkende Tendenz zu erkennen. Eine Ursache davon ist der starke Rückgang der Arbeits- und Wegeunfälle im allgemeinen, der jedoch stärker ist als der der berufsbedingten Kontusionen. Die Hauptursache scheint in dem 1973 in Kraft getretenen "Arbeitssicherheitsgesetz" zu liegen. Wir konnten jedenfalls 1973 bis 1974 einen entscheidenden Rückgang der am Arbeitsplatz passierten Kontusionen dokumentieren.

Der Anteil der bei Verkehrsunfällen aufgetretenen stumpfen Traumen liegt bei 4,1%. Im Vergleich zum Zeitraum vor 1970, wo allgemein bis zu 1,5% der Kontusionen Folge eines Verkehrsunfalles waren, ist das ein starker Anstieg. Im Untersuchungszeitraum ist die Tendenz auch eher steigend als fallend zu bewerten. Diese Entwicklung läuft parallel zu dem steigenden Verkehrsaufkommen und der wachsenden Zahl der Verkehrsunfälle, jedoch die Zahl der Verkehrsunfälle mit Personenschäden im gleichen Zeitraum war rückläufig.

Hauptverursacher der stumpfen Traumas ist die Faust (15%). Es folgen die verschiedensten Geschosse (15%) und Bälle (13%).

Ein rückläufiger Trend von 11% zeigt sich bei Werkzeugen und Teilen davon (knapp 8% der Kontusionen), der mit den sinkenden Arbeitsunfällen konform geht.

Etwas seltener sind Stöcke (7%) und Sektkorken (6%) der Verursacher, wobei Sektkorken eine Zunahme von fast 8% zu verzeichnen haben.

Fliegende Holzscheite und Feuerwerkskörper nehmen nur eine sehr untergeordnete Rolle (je 4%) ein, und dann erst folgen Kfz-Frontscheiben (3%).

In 71% hatten die stumpfen Traumen Lidverletzungen zur Folge, nur in 2,1% fanden sich Tränenwegsrupturen. Wie andere Untersucher sahen auch wir in rund 59% Hornhauterosionen, während Verletzungen der Sklera nur in 3,4% gefunden wurden. Andere Statistiken berichten über 37%.

Im Einklang mit anderen Studien sahen wir in 48% ein Hyphäma (andere Autoren: 17-54%) und Pupillenstörungen in rund 50% der Fälle (Literatur: 60%).

Risse des Sphinkter pupillae fanden wir nur bei 5% der Verletzten; in der Literatur wurden 10% angegeben.

Es wurde auch über 10% komplette Iridodialysen berichtet. Unser Krankengut zeigte nur 2,2%.

Stark schwankend sind die Aussagen über die Häufigkeit der Kammerwinkelrezessus (20-100%). Im Durchschnitt hatten rund 34% unserer Patienten einen Kontusionskammerwinkel. Es fand sich jedoch aufgrund besserer Diagnostik von 1970 (15%) bis 1978 (50%) ein ständig wachsender Anteil, so daß man von dem Mittelwert nicht sehr gut auf die absolute Zahl schließen kann. Doch ist auch in den Literaturangaben diese steigende Tendenz gut nachvollziehbar.

Luxationen der Linse hatten 1,7% und Subluxationen 5,5% der Traumatisierten. Das entspricht den Angaben anderer Statistiken.

Wir konnten 2,6% Kontusionskatarakte zusammenstellen. Die Zahlen anderer Untersucher liegen bei 6-17%.

Übereinstimmung fand sich bei den Glaskörperhämorrhagien oder -trübungen (14,4%).

4,5% der Kontusionen hatten einen Glaskörperhernie zur Folge.

25,6% aller Patienten hatten ein Ödem, 5,1% eine Blutung am hinteren Netzhautpol. Im Untersuchungszeitraum war eine stark fallende Tendenz zu erkennen.

Bei 1,4% fand sich eine Aderhautruptur und bei 0,4% eine Lochbildung am hinteren Pol. Auch diese Ergebnisse sind bei anderen Untersuchern reproduzierbar.

Bei den Verletzungen der Netzhautperipherie sahen wir 45% Ödeme, 25% Blutungen, 2,3% Aderhautrupturen und 2,7% Lochentstehungen. In den Literaturangaben hatten nur 35% der Patienten periphere Netzhautschäden, davon ein Drittel retinale oder choroideale Risse.

Eine traumatische Amotio zeigte sich bei 2,3% unserer Verletzten. In früheren Studien wurde von 15% berichtet. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die meisten Netzhautablösungen nicht Folge der Kontusion sind, sondern daß es sich um vorgeschädigte Augen handelt, bei denen anläßlich der Untersuchung nach der Kontusion die Ablösung erstmalig festgestellt wurde.

2,6% der Kontusionierten erlitten eine Bulbusruptur.

Einen vorübergehenden postkontusionellen intraokulären Druckanstieg über 20 mm Hg sahen wir bei 13,9%. Hier ließ sich eine steigenden Tendenz nachweisen, die ihre Erklärung in früher nicht routinemäßig durchgeführten Druckmessungen findet. In der Literatur sind 9% Patienten mit abnormem postkontusionellem Druck erwähnt.

4,6% unsrer Patienten bekamen ein posttraumatisches Glaukom. Dem stehen 4-9% und als Ausnahmewert 50% in anderen Statistiken gegenüber.

Wir konnten 5,3% Blow-out-Frakturen nachweisen.

Nur 0,8% der Patienten erlitten eine Sehnervbeteiligung (Literatur: 0,5-4%).

Zwei Drittel aller Verletzten behielten einen Visus von 1,0-1,2. Im Untersuchungszeitraum stellte sich eine steigende Tendenz von 18% heraus.

12% behielten einen Visus von 0,8-0,9. Der Aufwärtstrend beträgt hier 4,6%.

6,5% hatten einen Entlassungsvisus von 0,6-0,7 bei einer deutlich sinkenden Tendenz von 9,2%.

Bei 5,9% war der Visus 0,4-0,5. Auch hier ein Absinken um 15%.

Gleich blieb der Anteil der Patienten, die einen Visus von 0,3-0,2 zurückbehielten: 2,8%.

Ebenso verhielten sich die 4,1% der Verletzten, die einen Entlassungsvisus von 0,1>Lichtschein bei richtiger Projektion aufwiesen und die 1,4% mit einem Visus von Lichtschein bei richtiger Projektion.

Auch der Anteil der Amaurosen war leider gleichbleibend. Es handelt sich um 3,1%.

Als Fazit ist festzuhalten, daß der größte und ständig wachsende Teil der Kontusionen im privaten Bereich im Haus, bei Spiel, Sport, Unfug und Freizeitgestaltung auftritt bei insgesamt gleichgebliebener Anzahl der Kontusionen.

9. Literaturverzeichnis

ALPER, G.: Contusion angle deformity and glaucoma gonioscopy observations and clinical cours, Arch. Ophth. (Chicago) 69, 455 (1963)

ARLT: Über die Verletzungen des Auges, Wien (1875)

ARRATA, M.W.: A propos d'un cas de section physiologique d'un nerf optique avec recuperation tardive quasi totale, Arch. Ophth. (Paris) 34, 585-592 (1974)

BEALE, H.D. u. WOOD, T.O.: Observations of traumatic hyphema, Ann. Ophtha., 5, 1101-1104 (1973)

BOENNINGHAUS, H.G., Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1977

BOUDET, C., ARNAUD, B., u. RASOANAIOVA, R.: Zur statistischen Auswertung von Bulbusverletzungen, Bericht über 363 Beobachtungen, Klin. Mbl. Augenh. 163, 612-623 (1973)

BRAND, H.P. u. LIEDLOFF, H.: Contusio bulbi und hintere Glaskörperanhebung, Klin. Mbl. Augenh. 159, 190 (1971)

BRAUN: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik in den Jahren 1903 und 1904 (Diss.), Tübingen (1907)

BUNDESMINISTER FÜR ARBEIT UND SOZIALORDNUNG: Unfallverhütungsberichte '76, '77, '78, Unterrichtung durch die Bundesregierung über den Stand der Unfallverhütung und das Unfallgeschehen in der BRD für '76, '77, '78

CHERRY, P.M.H.: Rupture of the globe, Arch. Ophthal. Vol. 88, (1972)

CORDIER, J., RENY, A. u. RASPILLER, A.: Contusion oculaire et recession de l'angle iridocorneen, Bull. soc. ophthal. Fr. 71, 472-475 (1971)

CRIDLAND: Brit. med. J. 2, 615 (1929)

DAMASKE, E.: Kontusions- und perforierende Augenverletzungen durch Feuerwerkskörper, Dtsch. Ärztebl. 72, 1999-2000 (1975)

DITTENBERNER, D.: Augenverletzungen in Industrie und gewerblichen Betrieben, Inaugural-Dissertation, Berlin (Charite), 1969

DUKE-ELDER, S.: System of Ophthalmology, Mechanical Injuries, Vol. XIV, part 1, (1972)

EAGLING, E.M.: Ocular damage after blunt trauma to the eye, Brit. J. Ophthal. 58, 126-140 (1974)

FRIEDRICH, H.: Perforierende Verletzungen beider Augen durch splitterndes Scheibenglas, Klin. Mbl. Augenh., Bd. 6, 798-803 (1968)

GARROW: Brit. J. Ophthal. 7, 65 (1923)

GASTEIGER, H. u. DIETZSCH, E.M.: Über Augenverletzungen im Kindesalter, Wiener klin. Wochenschr. 73, 854 (1961)

HAIK, K.M., PATRICK, K.A. u. HAIK, G.M.: Traumatic retinal detachment: etiological and pathological considerations (Sympos.) Sth. med. J. 63, 13-17 (1970)

HARTMANN: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik im Jahre 1900 (Diss.), Tübingen (1901)

HENSCHLER: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik in den Jahren 1905 und 1906 (Diss.), Rübingen (1907)

HOLLAND, G.: Augen- und Lidverletzungen im Kindesalter, Klin. Mbl. Augenh. 139, 72 (1961)

HOLLAND, G.: Über Indikation und Zeitpunkt der Entfernung eines verletzten Auges, Klin. Mbl. Augenh. 145, 732 (1964)

HOLLAND, G.: Analyse von 2309 Verletzungen der Augen und der Lider, Klin. Mbl. Augenh. 145, 915 (1964)

HOLLAND, G.: Verletzungen der Augen und der Lider bei Verkehrsunfällen, Klin. Mbl. Augenh. 151, 415 (1967)

HOLLAND, G.: Windschutzscheibenverletzungen der Augen und Lider, Klin. Mbl. Augenh. 159, 714 (1971)

HOLLWICH, F., Augenheilkunde. 8. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1976

HOLLWICH, F. u. HUISMANN, H.: Augenverletzungen beim Verkehrsunfall, Klin. Mbl. Augenh. 155, 877 (1969)

HUPPENBAUER: Klinisch-statistische Mitteilungen über Augenverletzungen bei Kindern nach dem Material der Tübinger Klinik (Diss.), Tübingen (1912)

JOOSS: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik in dem Jahre 1910 (Diss.), Tübingen (1912)

KAUFMANN, J.H. u. TOLPIN, D.W.: Glaucoma after traumatic angle recession, Amer. J. of Ophthal. Vol. 78, No. 4, 648-654 (1974)

KUTSCHERA, E.: Über einseitige und beidseitige Erblindung der Augenverletzungen, Klin. Mbl. Augenh. 140, 577 (1962)

KUTSCHERA, E. u. KOMATH, B.: Augenverletzungen bei Jagdunfällen, Klin. Mbl. Augenh. 153, 808 (1968)

LAMBAH, P.: Über übliche Ursachen von Augenverletzungen bei Kindern, Lancet 2, 1351 (1962)

LANDESBERG: Phila. med. Surg. Rec. 38, 308 (1877)

MEYERRATKEN, E.: Fortschritte der Med. Bd. 85, 979-982 (1967)

MEYERRATKEN, E.: Vortrag, Tagg. Berliner Augenärztl. Ges. (1967)

MINTON: Occupational eye diseases and injuries, London (1949)

MOONEY, D.: Anterior chamber angle tears after nonperforating injury, Brit. J. Ophth. 56, 418 (1972)

MÜLLER-JENSEN u. ALLMARAS: Zur Prognose der Augenverletzungen bei Verkehrsunfällen, Klin. Mbl. Augenh. 153, 803-807 (1968)

PFEILSTICKER: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik in den Jahren 1907-1908 (Diss.), Tübingen (1910)

PIETRUSCHKA, G.: Verletzungen, Verätzungen, Begutachtungen, in: VELHAGEN, K.: Der Augenarzt, Band 4, S. 64-151, VEB Georg Thieme Leipzig 1978

PIGUR, H. u. PIGUR, P.: Über Augenunfälle am Arbeitsplatz, Wiss. Z. Friedr. Schiller Univ. Jena, math.-nat. Reihe 18, H. 4, 599 (1969)

PRAUN: Die Verletzungen des Auges, Wiesbaden (1899)

ROPER-HALL, M.J.: Trans. ophthal. Soc. U.K. 79, 57 (1959)

ROPER-HALL, M.J.: Kontusion des Auges, Klin. Mbl. Augenh. 148, 594 (1965)

ROSENBERG: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik in den Jahren 1869-1899 (Diss.), Tübingen (1901)

ROTH, A., ROYER, J., GAINET, F. u. ROUSSE, C.: Observations gonioscopique après contusion oculaire, Bull. soc. Ophth. Fr. 73, 323-330 (1973)

RYAN, ST. J. u. ALLEN, A.W.: Pars plana vitrektomy in ocular trauma, Amer. J. Ophth. 88, 483-491 (1979)

SCHÜTZ: Die Augenverletzungen in der Tübinger Klinik in den Jahren 1901 und 1902 (Diss.), Tübingen (1903)

SEIDELMANN: Zur Ätiologie und Prophylaxis der Erblindungen (Diss.), Berlin (1876)

SMITH, V.H.: The prevention of ocular injuries in industrie, Ophthalmologica 158, 149 (1969)

STATISTISCHES LANDESAMT BERLIN: Straßenverkehrsunfälle in Berlin (West) 1976, Sonderheft 265, 5/77

STATISTISCHES LANDESAMT BERLIN: Straßenverkehrsunfälle in Berlin (West) 1977, Sonderheft 276, 5/78

SUVEGES, J. u. LAJACZ, M.: Über die stumpfe Augenverletzung, Szemeszet 104, 298 (1967)

SYRDALEN, P.: Trauma and retinal detachment: the anterior chamber angle, with special reference to width, pigmentation and traumatic ruptures, Acta Ophthal. (KbH) 48, 1006-1023 (1970)

THIEL, H.J. u. PÜLHORN, G.: Das Cleft-Syndrom und seine klinische Bedeutung, Klin. Mbl. Augenh. 165, 511-517 (1974)

TÖNJUM, A.M.: Contusion of the eye, Ophthalmologica 158, 49 (1969)

TÖNJUM, A.M.: Gonioscopy in traumatic hyphema, Acta Ophth. (KbH) 44, 650 (1966)

THORKILGARD: Ugeskr. Laeg. 128, 617 (1966)

VELHAGEN, K.: Der Augenarzt, Band 4, VEB Georg Thieme Leipzig 1978: PIETRUSCHKA, G.: Verletzungen, Verätzungen, Begutachtungen, 64-151

VOGT: Zbl. prakt. Augenheilk. 36, 354 (1912)

WAUBKE, T.N., ULLERICH, U. u. MEISSNER, G.: Ursachen perforierender Augenverletzungen im Industriegebiet, Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg. 3, 320 (1968)

WEIDMANN: Über die Verletzungen des Auges durch Fremdkörper (Diss.), Zürich (1888)

WOLLENSAK, J. u. HORNUNG, R.: Ergebnisse operativer Versorgung von Augenverletzten, Bericht über die 67. Zusammenkunft der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg, 343 (1965)

WOLLENSAK, J.: Die Therapie von arbeitsbedingten Augenverletzungen, Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg. 3, 334 (1968)

WOLFF, S.M. u. ZIMMERMANN, L.E.: Chronic secondary glaucoma. Am. J. Ophth. 54, 554-562 (1962)

WOLTER, J.R.: Contre-coup mechanism of ocular injuries, Amer. J. Ophth. 56, 785 (1963)

YUSA, BESSYO, ISHIBASHI u. SEQUCHI: Folia ophth. jap. 18, 717 (1967)

ZANDER u. GEISSLER: Die Verletzungen des Auges, Leipzig (1864)

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Wollensak für die Überlassung des Themas und seine Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit. Frau Dr. Tavakolian danke ich für die freundliche Betreuung. Herrn Prof. Dr. Witschel möchte ich für die Übernahme des Korreferates danken.

Lebenslauf

Ich, Monika Stahnke, wurde am 18.5.1955 als erstes Kind des Chemotechnikers Manfred Stahnke und seiner Frau Ingrid Stahnke, die ebenfalls Chemotechnikerin war, in Ingolstadt geboren. Noch im Jahre 1955 erfolgte ein Umzug nach Berlin, wo ich meine Grundschulzeit und Gymnasialzeit verbrachte. Im Dezember 1974 bestand ich mein Abitur, um im April 1975 das Medizinstudium an der Freien Universität Berlin aufzunehmen, das ich dort im Mai 1981 erfolgreich beendete. Im August des Jahres 1981 wurde ich Assistenzärztin in einer Kinderklinik in Bremen und wechselte im November 1982 an die Bochumer Universitätskinderklinik über, wo ich ebenfalls als Assistenzärztin tätig bin.

Hergestellt durch:
text und satz Dr. Winkler
Wissenschaftliche Redaktion und Verlag
4630 Bochum, ☎ 0234/17508